Transport Canada Transports Canada

TP 7983

93-02552/

Energy Research and Development Program

Status Report

1990 / 1991

April 1992

Canada

Table of Contents

TOTAL ENERGY R&D PROGRAM	PAGE
Introduction	1
Total Energy Expenditures	2
ENERGY EFFICIENCY R&D PROGRAM	
Highlights & Expenditures	4
Completed Projects	5
Ongoing Projects	6
TRANSPORTATION OF COAL R&D PROGRAM	
Highlights & Expenditures	14
Completed Projects	15
Ongoing Projects	16
ALTERNATIVE TRANSPORTATION FUELS R&D PROGRAM	
Highlights & Expenditures	18
Completed Projects (5.5)	19
Ongoing Projects (5.5)	24
Ongoing Projects (5.6)	30
TRANSPORTATION OF OIL AND GAS R&D PROGRAM	
Highlights & Expenditures	32
Completed Projects	33
Ongoing Projects	38
ENERGY R&D PROGRAM FINAL REPORTS	
Energy Efficiency	44
Transportation of Coal	47
Alternative Transportation Fuels	47
Transportation of Oil and Gas	49

Introduction

In managing a Transportation Energy Research and Development Program of some $5.3 million, Transport Canada is striving to ensure timely and adequate technological innovation in support of Canada's long-term transportation fuel use. Equally important to Transport Canada is the improvement of the energy efficiency of transportation vehicles, the assurance of the public's safety in transportation, and the promotion of the safe and economic use of non-petroleum fuels.

Transport Canada's ongoing commitment to the federal government's Energy Research and Development Program, administered by the multi-departmental Panel on Energy R&D (PERD) is specifically directed at:

1) improving the energy efficiency and reducing the energy related environmental impacts of all forms of transportation;

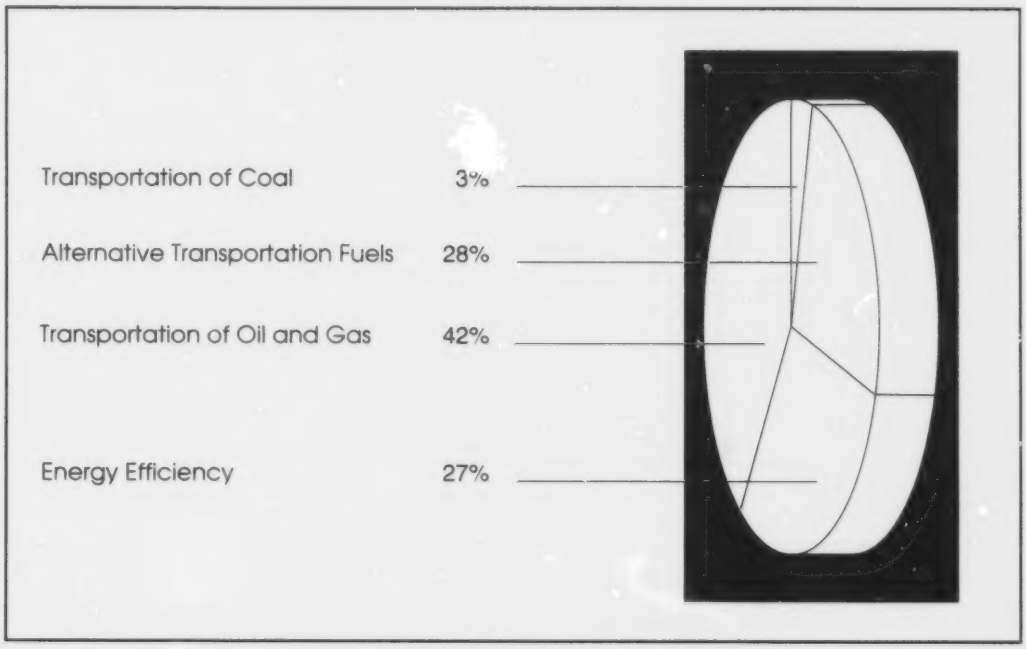
2) promoting the understanding of problems and opportunities posed by the introduction of new forms of energy in transportation;

3) supporting development of capability to transport energy commodities in frontier regions and in applications calling for advanced technologies.

This yearly report describes work performed during the fiscal year 1990/91. Projects in this document are funded under four specific programs. These include: the Energy Efficiency Program, the Transportation of Coal Program, the Alternative Transportation Fuel Program, and the Transportation of Oil and Gas Program. Projects in the four respective program areas have been categorized into those that have been completed in fiscal year 1990/91 and those which will continue in future years. At the end of this report is a listing of final project reports made available through the Energy R&D Program prior to the date of this publication.

Anyone interested in particular project information, or anyone who has questions concerning this publication should contact Mr. Michael Ball, Chief, Research Program Development, Transport Canada, (613) 991-6027.

Transport Canada's
Energy R&D Program
1990/ 1991
$4, 441, 975 *



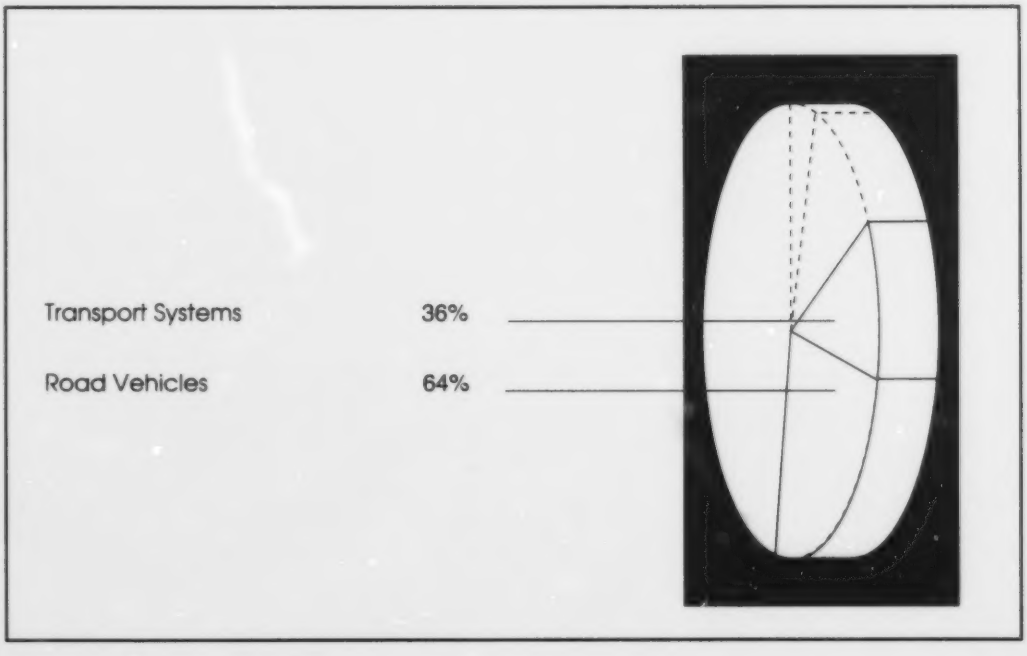
* Operational and maintenance costs included in this figure.

Energy Efficiency R&D Program

Highlights

Within this program, Transport Canada monitors automotive and other transportation fuel consumption trends as a basis to determine future needs related to guidelines about improving environmental impact and leading to standards setting. Mathematical predictive fuel consumption models, fuel efficiency testing, and validation methodologies continue to be subjects of work in support of this goal. A major concern for the Energy Efficiency Program is to reduce barriers to wider conservation initiatives. Also emphasized in the present program is the assessing of the cost-effectiveness of new technologies designed to improve fuel economy. Because the truck and bus sectors appear to offer the best opportunity for concerted action in the Canadian context, particular attention has been focused on them. Energy efficiency opportunities also exist in air, rail, and marine sectors. Selected generic technology development is being supported in these areas.

PERD Expenditures 1990/1991
$1, 204, 423



TASK 1.5 - ENERGY EFFICIENCY
Completed Projects

TRANSPORT SYSTEMS R&D (1.5.3)

Transportation Systems (1.5.3.01)

- **Prototype 45' Intercity Bus** - The design and development of a 45 foot (14 metre) long intercity bus was the scope of this project, seeking improvements over the current 40 foot designs in operating cost, passenger comfort and disabled passenger accessibility. Accessibility features include a wheelchair lift at the rear of the bus, tie down fittings that will allow passengers to travel in their wheelchairs and the first ever accessible washroom incorporated in a coach intended for scheduled service.

  The fully equipped prototype vehicle was completed in April 1990. After an initial period of engineering testing, the bus was demonstrated to provincial authorities, user groups and major carriers across Canada.

  Current Year PERD Funding: $0 K
  Total PERD Funding: $240K
  Total Project Cost: $960K (01/03/87 - 31/03/91)
  Contractor: Motor Coach Industries
  Report: none to date
  Project Number: 6979
  Project Officer: B. Marshall (514) 283-0009

TASK 1.5 - ENERGY EFFICIENCY
Ongoing Projects

ROAD VEHICLES (1.5.2)

Road Transport R&D (1.5.2.01)

- **Ker-Train Bus Installation** - The objective of this project is to develop the 64-speed Ker-Train binary logic incrementally variable transmission for its application in transit buses.

  This project was originally intended to take advantage of the development work being carried out for DND by Ker-Train Systems to develop the transmission for installation in armoured personnel carriers. However, changes to the DND design requirements effectively eliminated the expected commonality. This work includes the design work to adapt the transmission to transit buses and its manufacture.

  Upon assembly and functional testing, the transmission will be handed over to the Toronto Transit Commission for installation in one of their buses for an on-road evaluation. The evaluation phase will be sponsored by the Ontario Ministry of Transportation.

  Currently, assembly of the Ker-Train transmission is continuing. Ker-Train participated in a trade show in Japan which resulted in an expression of interest by a Japanese company.

  Projected Completion Date: June 30, 1991
  Current Year PERD Funding: $20K
  Forecasted Total PERD Funding: $220K
  Forecasted Total Project Cost: $334K
  Contractor: Ker-Train Systems Ltd.
  Project Number: 6872
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Heavy Vehicle Fuel Consumption Model** - The goal of this project is to develop, calibrate, and verify an energy optimizing computer simulation model which can be used to make various transportation decisions. This model will accept input information available to decision makers such as the type of equipment, road driver, and environment on a route, provide information about fuel consumption and permit the optimization of the system using what-if and iteration techniques. This model seeks to determine optimum driver techniques, optimum tractor-trailer specifications and to provide road characteristics' impact on truck performance.

  Projected Completion Date: April 30, 1992
  Current Year PERD Funding: $166K
  Forecasted Total PERD Funding: $530K
  Forecasted Total Project Cost: $530K
  Contractor: Forest Research Institute of Canada
  Project Number: 7131
  Project Officer: L. Sabounghi (514) 283-0029

- **Regenerative Braking System - Phase I** - The objective of this project is to develop a regenerative braking system for urban buses based on a proof-of-concept system constructed and tested on an OBI bus by the National Research Council Canada (NRCC).

  During Phase I, a detailed technical examination of the regenerative braking system as installed in the OBI ORION I urban bus took place. Areas requiring modification were defined and the system was redesigned to accommodate these modifications. After modification, the regenerative braking system will be re-installed on the bus and tested to establish the operational characteristics of the bus and its fuel consumption compared to that of an existing bus operating under similar circumstances. In the planned Phase II demonstration, the Ontario Ministry of Transportation is to sponsor up to six regenerative braking system equipped buses at three locations.

  Projected Completion Date: December 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $135K
  Forecasted Total PERD Funding: $241K
  Forecasted Total Project Cost: $341K
  Contractor: TES Ltd.
  Project Number: 7723
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Truck Drive Train Tribology R&D** - The objectives of this project are to gain a better understanding of heavy truck powertrain energy losses, and to develop an optimized lubricant for fuel economy without sacrificing component durability.

  A second generation fuel economy gear oil candidate has been developed using bench tests and a variable-temperature axle efficiency rig. Axle efficiencies were significantly better compared to an initial gear oil candidate, particularly at higher operating temperatures. All-Weather Chassis Dynamometer (AWCD) tests comparing the second generation fluid with an 80W90 reference oil have been completed. Preliminary analysis of the data indicates that the new gear oil candidate improved truck drivetrain efficiencies under stabilized temperature conditions. Higher efficiency gains are anticipated from "warm-up" tests conducted in the AWCD, which simulate the non-equilibrated conditions commonly experienced in the field (results still being analyzed). Field durability testing has been performed in a fleet of heavy duty trucks, comparing the 80W90 reference to the second generation fuel economy oil and an earlier fuel saving gear oil candidate.

  The final report for this project is under preparation.

  Projected Completion Date: August 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $144K
  Forecasted Total PERD Funding: $390K
  Forecasted Total Project Cost: $590K
  Contractor: Imperial Oil Limited
  Project Number: 6884
  Project Officer: L. Sabounghi (514) 283-0029

- **HELP Technology** - Efficiency of transportation operations and the administration of transportation regulations will be improved using the Heavy Vehicle Electronic Licence Plate (HELP) program.

  The monitoring of heavy vehicles is now possible because of the development of an electronic-based automated identification, weight and communication system for regulatory control and compliance. Hardware and software have been developed to integrate weigh-in-motion, automatic vehicle identification and communication technologies, thus allowing trucks to go through the weigh station without stopping. Avoidance of idling at weigh stations will reduce fuel consumption as well as undesirable emissions. The HELP program ensures data collection for both truck drivers and highway authorities.

  Currently, the delivery and installation of the system is proceeding. Once installed and operational, the Canadian HELP system will also be compatible with the United State's HELP system and will be functioning as an integral part of it.

  Projected Completion Date: September 30, 1991
  Current Year PERD Funding: $129K
  Forecasted Total PERD Funding: $450K
  Forecasted Total Project Cost: $987K
  Contractor: Status Electrical Corporation
  Project Number: 7358
  Project Officer: L. Sabounghi (514) 283-0029

- **Monitoring Road Roughness** - The purpose of this project was to measure the effect of road roughness on rolling resistance of truck tires. Problems previously experienced with the tag axle (safety device for the system) when used at high frequencies have been eliminated with design modifications. Refurbishment and recalibration of the experimental Truck Tire Rolling Resistance Rig (TTRRR) was completed, and an exhaustive testing programme was performed in collaboration with the National Research Council Vehicle Dynamics Laboratory. The next scheduled phase involved the on-road validation of the TTRRR; for that purpose, Transports Québec was approached to assist in the selection of the test roads. Tests initially scheduled for December 1990 were delayed due to inclement weather.

  Testing has been re-scheduled for the summer of 1991.

  Projected Completion Date: August 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $32K
  Forecasted Total PERD Funding: $195K
  Forecasted Total Project Cost: $195K
  Contractor: W.R. Davis Engineering Ltd.
  Reports: - Truck Tire Rolling Resistance Rig Force Balance Calibration
  - Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Profile Instrumentation and Tag Axle Retention System Installation
  - Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Roughness Shaker Test
  Project Number: 4078
  Project Officer: D. Boucher (613) 998-1953

- **Exhaust Charged Cycle - Phase III** - The Exhaust Charged Cycle (ECC) is a modification of the conventional cycle where exhaust gases are sucked back into the cylinder during air intake. In 1990/91, refinements to the ECC design and detailed testing under a wide variety of conditions were undertaken. A preliminary camshaft design for a multi-cylinder engine (3.8L Pontiac Bonneville V6) was developed and a brief preliminary test series was conducted with both stock and modified camshafts.

  As a result of this work, the fundamental information needed on the thermodynamics and fluid mechanics of the controlling processes has been obtained, and design procedures and mathematical models have been verified. Results of Phase III will be presented at the Cold Weather Engineering Conference in Finland in February 1992.

  Projected Completion Date: January 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $60K
  Forecasted Total PERD Funding: $186K
  Forecasted Total Project Cost: $186K
  Contractor: Thermotech Engineering
  Reports: - The Exhaust Charged Cycle for Spark Ignition Engines
  - A Method of Assisting Cold-Starts, Improving Fuel Economy and Reducing Emissions of Engines at Cold Temperatures
  - A Method for Improving Warm-Up Fuel Economy and Exhaust Emissions at Low Temperatures
  - A New Concept That Aids in Operating IC Engines at Very Low Ambient Temperature
  - Reducing the Low Temperature Fuel Consumption and Emissions of Gasoline and Methanol Fuelled Spark Ignition Engines
  Project Number: 4063
  Project Officer: D. Boucher (613) 998-1953

- **Exhaust Charged Cycle - Phase IV** - The aims of this phase are to develop an improved multi-cylinder ECC camshaft design, to test the cold starting, warm-up and warmed-up running performance of the engine, and to evaluate the vehicle fuel economy and emissions. During this phase, development work on a Pontiac Bonneville V6 test vehicle will be carried out, followed by the determination, at the Mobile Sources Emission Laboratory of Environment Canada, of the emission levels during the standard cycles used for emission compliance.

  Results of Phase IV will be presented at the Cold Weather Engineering Conference in Finland in February 1992.

  Projected Completion Date: June 30, 1992
  Current Year PERD Funding: $51K
  Forecasted Total PERD Funding: $186K
  Forecasted Total Project Cost: $186K
  Contractor: Thermotech Engineering
  Project Number: 4063
  Project Officer: D. Boucher (613) 998-1953

- **Technology Assessment** - The purpose of this project is to quantify the effects on fuel consumption and emissions of selected new vehicle technology, and to develop an understanding of how the selected technology affects fuel consumption and emissions under both standard driving cycles and realistic operating conditions.

  In 1990/91, three (3) tasks were undertaken:

  1. Tests Methods Manual for On-Road Energy Consumption Measurements - Phase 1 : Vehicle Coastdown Procedures - The objectives of this task were to define and establish standard procedures for performing energy consumption measurements on vehicles. This task, completed in January 1991, documented procedures for performing coastdown tests, analyzing the data, and reporting the results. Part 1 of the manual is now available.

  2. Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of the 1989 Subaru Justy - The 1989 Justy is the first vehicle offered for sale in Canada with a Continuously Variable Transmission (CVT). In this task, tests were conducted on two Justys, one with a CVT and the other with manual transmission, so that the fuel consumption characteristics of each vehicle could be compared. The testing conducted included coastdowns, constant speed tests, and city driving and engine idling tests. This task was completed in January 1991, and a final report is now available. A Transport Canada Technical Memorandum is currently being prepared.

  3. Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of the 1987 Ford Crown Victoria Flexible Fuel Vehicle - The Crown Victoria will accept fuels ranging from pure gasoline to 85% methanol. The purpose of this task is to measure the energy conversion efficiency of the Crown Victoria with different fuels (gasoline, M20, M60, M85), and this information will be used to estimate the impact of flexible fuel vehicles on fuel usage and emissions. The contractor has experienced several problems with the instrumentation package and the vehicle. Testing will resume in 1991/92.

  Projected Completion Date: Ongoing
  Current Year PERD Funding: $78K
  Forecasted Total PERD Funding: $150K
  Forecasted Total Project Cost: $150K
  Contractor: W.R. Davis Engineering Ltd.
  Reports: - Tests Methods Manual Part 1-Vehicle Coastdown Procedures
  - Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of the 1989 Subaru Justy
  Project Number: 4092
  Project Officer: D. Boucher (613) 998-1953

TRANSPORT SYSTEMS R&D (1.5.3)

Transportation Systems (1.5.3.01)

- **Integrated Traffic System** - The micro-computer based integrated traffic control system progressed as refinements to sub-systems were continued. Implementation of the system started in May 1990 in the three test centres of Ottawa-Carleton, Metro-Toronto, and the Regional Municipality of Durham.

  Accident reporting and counting was begun with improvements being made to the accident report. Refinements of various reports continued as well as testing the Arterial Analysis Package with the associated read characteristics and intersection features module of the system. This will be followed by three months of evaluation after which a final report will be produced.

  Projected Completion Date: September 30, 1991
  Current Year PERD Funding: $0 K
  Forecasted Total PERD Funding: $194K
  Forecasted Total Project Cost: $455K
  Contractor: I.B.I. Group
  Project Number: 6820
  Project Officer: L. Suen (514) 283-0002

- **Tilt Rotor/Vertiport** - The objectives of this project are to explore planning criteria and parameters for the development of a tilt rotor/vertiport air service applicable to the Canadian context.

  The study will cover the definition of the tilt rotor/vertiport system and its application in Canada, and exploration of potential new vertiport planning, airspace, and other siting criteria. The findings of this project will be made available for decisions regarding the problems of selecting, developing, and analyzing the feasibility of a site for a facility which would be used by such aircraft.

  The final work on this project has been postponed because of the delayed release by NASA/FAA of the latest Bell/Boeing report establishing civil tilt rotor design data.

  Projected Completion Date: October 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $94K
  Forecasted Total PERD Funding: $100K
  Forecasted Total Project Cost: $228K
  Contractor: APA Aviation Planning Associates Inc.
  Project Number: 7695
  Project Officer: B. Myers (514) 283-0054

- **Composite Aircraft Structures** - The purpose of this project is to conduct research to support the verification of the airworthiness of air vehicle designs, materials and construction methods.

  A simulated certification program will be developed to measure materials performance through a series of tests dealing with a composite wing panel which include material testing, subcomponent testing and theoretical analysis. Common underlying principles for composite materials can be drawn from this data.

  The results of this project will provide information necessary to establish criteria for acceptance of design modifications and damage repair for primary components of aircraft constructed of composite materials.

  Projected Completion Date: July 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $206K
  Forecasted Total PERD Funding: $240K
  Forecasted Total Project Cost: $444K
  Contractor: Bombardier Inc. / Canadair
  Project Number: 7149
  Project Officer: C.A. Versailles (514) 283-0066

- **Computational Aerodynamics** - The purpose of this project is to investigate and support development and application of aerodynamic improvements to reduce energy consumption in Canadian built aircraft. To do this, a means for reducing the nacelle drag was developed, the design of propeller blade cuffs was improved, and the aerodynamic aspects of a typical pusher propeller installation was investigated.

  The results of this project to date show that it is possible to design for optimum propeller/engine/nacelle conditions using computational aerodynamics. Using VSAERO, a three dimensional computer code, existing pitot and scoop type nacelle intakes were analyzed and tested and the results compared with optimized pitot and scoop intakes. The optimized intake afforded greater ram recovery, showed less drag and enhanced performance under conditions of high yaw and pitch. Careful correlation between analytical and test results confirmed the value of VSAERO as a tool for nacelle design. The experience gained from this project has enabled the use of VSAERO in other applications such as wing/body interaction, propeller spinner design and further nacelle design.

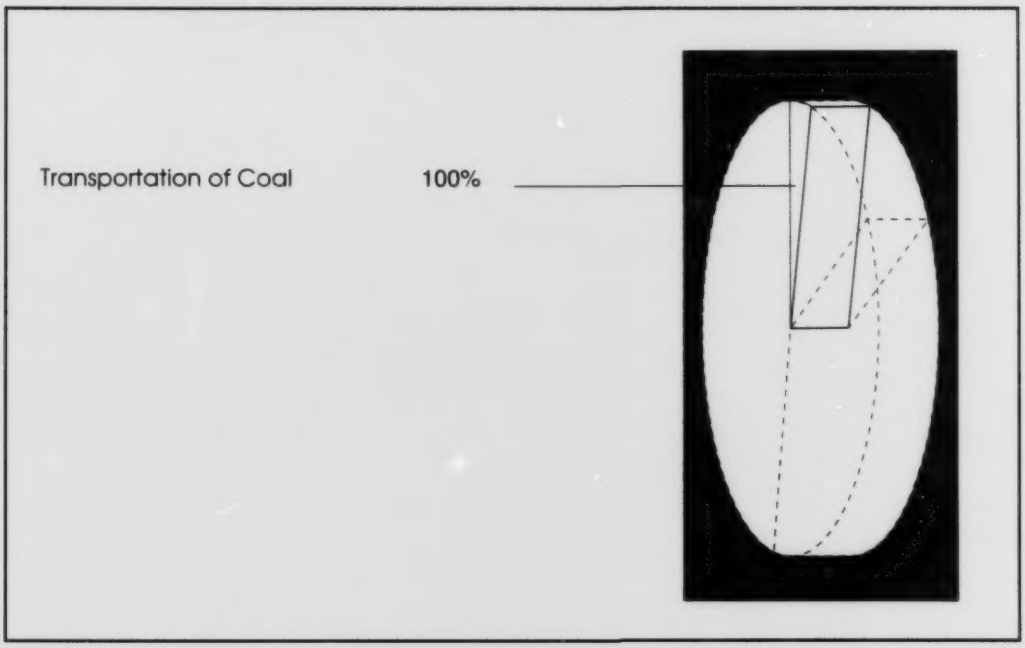
  Projected Completion Date: August 30, 1991
  Current Year PERD Funding: $85K
  Forecasted Total PERD Funding: $414K
  Forecasted Total Project Cost: $800K
  Contractor: Pratt and Whitney Canada/Boeing Canada - DeHavilland Division
  Project Number: 7057/7058
  Project Officer: C.A. Versailles (514) 283-0066

Transportation of Coal R&D Program

Highlights

The participation of Transport Canada in the Coal Transport Program is generally concerned with lowering the transportation cost of coal through technological innovation thus promoting its substitution for oil-based fuels for electricity generation and industrial use. This can be achieved through the improvement of existing transport modes as well as by innovative transportation means. A state-of-the-art review of the transportation of coal by specialized unit trains completed recently has singled out several specific R&D areas which have been the basis of study this year.

PERD Expenditures 1990/ 1991
$149, 179



TASK 2.1 - COAL TECHNOLOGIES
Completed Projects

PREPARATION & TRANSPORT (2.1.3)

Transportation of Coal (2.1.3.02)

- **Laser Vision Rail Inspection** - This project sought to investigate the feasibility of applying the synchronized laser scanner technology to high speed rail inspection and to develop a vision system capable of providing accurate measurement of longitudinal rail-head profiles.

  Testing of the laser and camera systems took place in both the laboratory and in limited field testing. The laboratory phase consisted of a series of environmental, vibrational and shock tests to establish if the design features of the existing camera need to be changed to operate in a railway environment. A customized camera was built based on the laboratory test results and installed and evaluated in the field.

  Performance characteristics of a synchronized laser scanner permit use for number of railway inspection tasks to replace contact transducers and in some cases other non-contact transducers. The capability to scan the field of view makes the synchronized laser scanner unique in applications where target tracking is required. One of these applications, inspection of longitudinal rail profile, is particularly important in heavy haul operations such as coal unit trains, where heavy axle loads dictate careful inspection of longitudinal profile to control corrugation formation.

  The field tests of the device successfully matched measurements obtained with a high precision reference instrument and verified the feasibility of using a laser scanner for longitudinal profile inspection.

  Current Year PERD Funding: $0 K
  Total PERD Funding: $48K
  Total Project Cost: $310K (01/01/88- 07/12/90)
  Contractor: CP Rail
  Report: Feasibility Study of Utilizing A Synchronized Laser Scanner for Rail Inspection
  Project Number: 7020
  Project Officer: W. McLaren (514) 283-0006

TASK 2.1 - COAL TECHNOLOGIES
Ongoing Projects

PREPARATION & TRANSPORT (2.1.3)

Transportation of Coal (2.1.3.02)

- **Wheel/Rail System Test Rig** - An objective of Transport Canada is to promote and facilitate the application of technology to the improvement of rail safety. The objective of this project is to develop a full-scale wheel/rail system test rig which will provide an important element of a railway research facility.

  The project encompasses the design, manufacture, and assembly of a wheel/rail system test rig with multipurpose features that will allow tests on wheel/rail interaction, brakes, and bearings. Tests are now underway on railcar axle bearings with follow-on tests planned on bearing adapters as the start of the gradual phase-in of the rig's operation up to its full testing capability.

  Projected Completion Date: March 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $50K
  Forecasted Total PERD Funding: $400K
  Forecasted Total Project Cost: $400K
  Contractor: National Research Council
  Project Number: 6748
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Low Tare Aluminum Coal Car** - A continuing objective of the energy program of PERD is for improved efficiency in the transport of coal. This project examines the potential of aluminum coal cars in increasing the economic performance of coal transportation by rail. An aluminum coal car will be designed, constructed and tested in order to achieve improved efficiency as well as establishing the fatigue life of the car.

  The aluminum coal car has completed several cycles under load as the last car in a second generation unit coal train. Further testing will be conducted after the car is equipped with a draw bar and recorder.

  Projected Completion Date: September 30, 1992
  Current Year PERD Funding: $76K
  Forecasted Total PERD Funding: $170K
  Forecasted Total Project Cost: $170K
  Contractor: Alcan International Ltd.
  Project Number: 7291
  Project Officer: W. McLaren (514) 283-0006

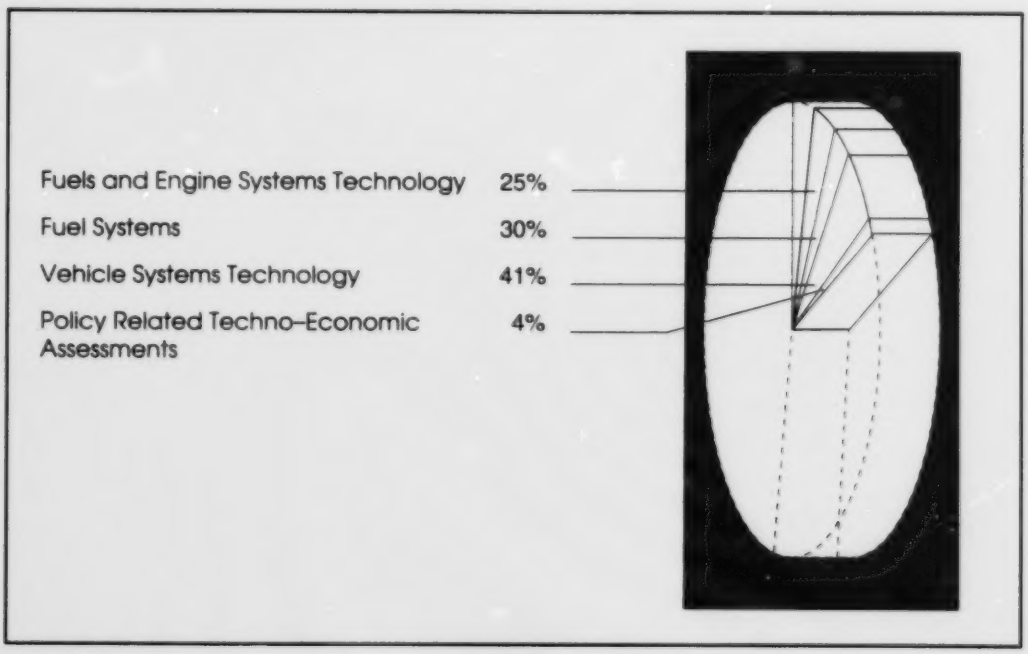
Alternative Transportation Fuels R&D Program

Highlights

The primary objectives in alternative transportation fuel use R&D include ensuring the safe, orderly, and environmentally acceptable utilization of alternative non-petroleum fuels in the transportation sector. Toward this end, it is the responsibility of Transport Canada to develop or encourage the development of a sound technical and regulatory basis for using, transporting, handling and distributing new fuels.

The particular areas of study in which these goals were pursued, in conjunction with efforts by other departments, included the health, safety and environmental impact of the use of methanol in automotive vehicles and the development of test facilities for engines and vehicles using various gaseous and liquid alternative fuels. Performance evaluations of hybrid battery propulsion and fuel cells for transportation, both in vehicular and stationary applications were also conducted.

PERD Expenditures 1990/ 1991
$1, 172, 366


Fuels and Engine Systems Technology 25%
Fuel Systems 30%
Vehicle Systems Technology 41%
Policy Related Techno–Economic Assessments 4%

TASK 5.5 - ALTERNATIVE TRANSPORTATION FUELS
Completed Projects

VEHICLE SYSTEMS TECHNOLOGY (5.5.1)

- **Manifold Ignition Modelling** - This project combined mathematical models of fuel volatility and flammability with a commercial fluid dynamics code, and then evaluated the ability of the combined models to evaluate the fire hazard of fuel coming in contact with the hot exhaust manifold.

  The previously developed volatility and flammability models were adapted for use with the flow model, and then a bench scale experiment apparatus was constructed on which the model was tested and validated. Following this, the mathematical models were used to analyze the hazards occurring with methanol fuel compared to gasoline.

  Current Year PERD Funding: $22K
  Total PERD Funding: $22K
  Total Project Cost: $22K (06/07/90 - 15/01/91)
  Contractor: Thermotech Engineering
  Report: Not yet available
  Project Number: 4091
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **Energy Efficiency of Methanol-Fuelled Vehicle - (5.5.1.02)** - For this project, the energy conversion efficiency of a methanol-fuelled engine was to be measured and compared to that of standard gasoline and diesel engines. A 1985 methanol-fuelled Toyota Camry, on loan from Toyota (Japan), was to be used for the measurements.

  During the instrumentation and testing of the vehicle, two major problems were encountered: component failures in the Data Acquisition System (DAS) which was used to measure torque, engine speed, and air, coolant, fuel and exhaust manifold surface temperatures; and the poor vehicle performance while driving. Because of these significant problems, the project was discontinued in May 1990. There are, however, other vehicle energy conversion efficiency studies being conducted under project 4092 - Technology Assessment.

  Current Year PERD Funding: $0K
  Total PERD Funding: $19K
  Total Project Cost: $19K (02/02/90 - 30/05/90)
  Contractor: W.R. Davis Engineering Ltd.
  Report: Energy Efficiency of a Methanol-Fuelled Toyota Camry Vehicle Receipt, Inspection, and Instrumentation
  Project Number: 4051
  Project Officer: D. Boucher (613) 998-1953

- **Exhaust Charged Cycle for Methanol Engine (5.5.1.05) -** The cold starting of methanol fuelled engines has been improved by increasing the air temperature control during initial cranking. Cold starting tests were conducted, after which the newly designed Exhaust Charged Cycle (ECC) camshaft were tested. Starting temperatures between two camshafts were compared, and an optimum performing camshaft for use with methanol was developed.

  Volatility and flammability characteristics were determined on three gasoline/methanol fuel mixtures, and additional pressure and temperature instrumentation was constructed and installed. Cold starting tests using the ECC showed that successful starts using neat methanol could be achieved if ignition occurred during cranking. The ECC system was found to be much more tolerant of the post-start and run-up fuelling calibration strategy than the standard system, making it easier to achieve idle speed without stalling.

  Current Year PERD Funding: $10K
  Total PERD Funding: $76K
  Total Project Cost: $76K (30/09/88 - 16/10/90)
  Contractor: Thermotech Engineering
  Report: Improving the Cold Starting and Running of Spark Ignition Engines Fuelled with Neat Methanol
  Project Number: 4081
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **TIES: Fuel Use and Health and Safety - Task 2: CUTA Handbook and ATF Issues (5.5.1.08) -** This TIES task provided a report on current state of the art technology pertaining to alternative transportation fuels, methanol and energy considerations for urban transit. This involved a thorough investigation of published work, visits to selected bus companies and bus and engine manufactures.

  A report was produced on the proceedings of the 1989 World Methanol Conference which was held at Houston, Texas, and a revision and update of material in the Canadian Urban Transit Authority (CUTA) Handbook was also undertaken to keep it current with energy developments.

  Current Year PERD Funding: $7 K
  Total PERD Funding: $12K
  Total Project Cost: $12K (03/11/89- 01/11/90)
  Contractor: R.F. Webb Corporation Ltd.
  Report: Canadian Transit Handbook - Chapter on Energy
  Project Number: 0836
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

- **TIES: Fuel Use and Health and Safety - Task 6: An Investigation of the Environmental Posture for Transport Canada (5.5.1.08)** - The goal of this TIES task was to provide a report, recommendations and options for a posture and policy for Transport Canada with respect to technological problems and opportunities related to transport's impact on energy and the environment.

  An overview was provided of legislation, standards, R&D programs and information transfer activities regarding the environment in the domain of transportation fuels and fuel-related resources.

  An assessment of legislation trends, public demand and technology-related improvements for air and water quality was provided. Identification of the current role of Transport Canada in environmental activities such as legislation, monitoring, evaluation, reporting, R&D, demonstrations and other industry support was provided.

  Current Year PERD Funding: $19K
  Total PERD Funding: $19K
  Total Project Cost: $19K (05/06/90 - 30/07/90)
  Contractor: R.F. Webb Corporation Ltd.
  Report: Transport Canada and the Environment:
  Options and Recommendations
  Project Number: 0836
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

- **TIES: Energy R&D - Task 10: U.S. Department of Energy Coordination Meeting (5.5.1.08)** - The goal of this TIES task was to provide a report addressing heavy duty transport technology: specifically, diesel engine, advanced turbine and ceramic technologies.

  The services of Mr. Gary D. Webster were enlisted to attend and report on the U.S. Department of Energy "Automotive Development Contractor's Coordination Meeting". A report on the proceedings of the meeting and also an assessment of the key technology areas was provided.

  Current Year PERD Funding: $2K
  Total PERD Funding: $2K
  Total Project Cost: $2K (22/11/90 - 31/12/90)
  Contractor: Sypher:Mueller International Inc.
  Report: Report on the Proceedings and a Technology Assessment of the U.S. Department of Energy's (DOE) Annual Automotive Technology Development, Contractors' Coordination Meeting
  Project Number: 0853
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

FUELS AND ENGINE SYSTEMS TECHNOLOGY (5.5.2)

- **TIES: Energy R&D - Task 8: Heavy Duty Diesel Emissions (5.5.2.06)** - The purpose of this task was to review the current state of technology for allowing diesel-fuelled compression engines to comply with impending exhaust emissions legislation for trucks and buses. This technology includes: improved injection systems, particulate trap oxidizers, higher quality fuels and other associated engine and fuel modifications. The likely impacts on Canadian fleet operations and road transport policies were summarized.

  Current Year PERD Funding: $0K
  Total PERD Funding: $13K
  Total Project Cost: $13K (20/02/90 - 30/06/90)
  Contractor: Sypher:Mueller International Inc.
  Report: A Review of Technology for Reducing Exhaust Emissions from Diesel-Fuelled Compression-Ignition Engines
  Project Number: 0853
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

FUEL SYSTEMS (5.5.3)

- **AE Testing of NGV Cylinders (5.5.3.07)** - The development of Acoustic Emission (AE) techniques was continued in order to evaluate alternatives to hydrostatic re-qualification testing of the fuel cylinders for natural gas powered vehicles (NGV).

  The work also involved the material evaluation of NGV cylinders. It included the examination of fracture toughness and fatigue crack growth of steel cylinders as well as the evaluation of the damage tolerance of composite hoop-wrapped steel and aluminum cylinders. Assessment of strength and durability of full composite cylinders was also carried out.

  Current Year PERD Funding: $51K
  Total PERD Funding: $225K
  Total Project Cost: $225K (01/04/88 - 31/03/91)
  Contractor: Canadian Gas Association
  Report: Draft report being revised.
  Project Number: 7211
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

POLICY RELATED TECHNO-ECONOMIC ASSESSMENTS (5.5.4)

- **Critical Review and Comparison of Research Data on Selected Fuels for Automotive Use - Phase I (5.5.4.03)** - The objective of this project is to assemble, evaluate and correlate existing research data from all available sources pertaining to the characteristics of selected fuels in automotive use.

  Data was collected from various regulatory sources, research labs, and automobile/engine manufacturers, and formal construction of the database is underway. The pilot database, which includes 100 test cases, is presently being assessed. The database, once completed, will provide a knowledge base which will allow Transport Canada to evaluate alternative strategies for achieving fuel conservation and environmental goals.

  Current Year PERD Funding: $40K
  Total PERD Funding: $40K (30/11/90 - 31/03/91)
  Total Project Cost: $40K
  Contractor: Sypher:Mueller International Inc.
  Report: Critical Review and Comparison of Research Data on Selected Fuels for Automotive Use Phase I: Initial Development of Database
  Project Number: 4093
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

TASK 5.5 - ALTERNATIVE TRANSPORTATION FUELS

Ongoing Projects

VEHICLE SYSTEMS TECHNOLOGY (5.5.1)

- **Emissions from Flexible Fuelled Methanol Vehicles (5.5.1.03)-** The development of the flexible-fuelled vehicle is an effective way of encouraging the use of alternative fuels to improve air quality and reduce dependence on imported oil.

  The flexible-fuelled vehicle provides the capability to measure emissions using various fuels. Urban emission tests will be conducted at various temperatures (25°C, 0°C, -10°C, -25°C) using various fuel mixtures (gasoline, M20, M60, M85). Emissions can then be plotted as a function of temperature and fuel composition. Oil samples are to be taken before and after the test programme and analyzed to determine vehicle engine wear.

  Projected Completion Date: Ongoing
  Current Year PERD Funding: $160K
  Forecasted Total PERD Funding: $285K
  Forecasted Total Project Cost: $285K
  Contractor: ORTECH International
  Project Number: 4084
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **Methanol Fuel Formulation for Flame Luminosity (5.5.1.04)-** Neat methanol burns with a bluish flame of luminosity which is essentially invisible in daylight. This characteristic makes fire detection and extinguishment difficult, and it is therefore necessary to find a suitable substance which can be added to methanol to produce a visible flame for the duration of the burn.

  This project will make use of laser extinction/scattering techniques to measure soot concentrations in the methanol flame. A laboratory pool flame of methanol will be used and flame luminosity will be characterized by measuring the flame radiation within the visible spectrum with a broadband photodetector and appropriate filters.

  Projected Completion Date: June 30, 1992
  Current Year PERD Funding: $75K
  Forecasted Total PERD Funding: $150K
  Forecasted Total Project Cost: $300K
  Contractor: National Research Council
  Project Number: 4094
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **Cold Start Development of Spark Ignition Engine using M100 (5.5.1.05) -** The cold starting and running of spark ignition engines fuelled with neat methanol are being improved using the exhaust charged cycle (ECC) and high energy plasma ignition.

  The ECC/plasma ignition system suitable for a multi-cylinder engine was designed and constructed, and using the 3.1 L V-6 engine mounted in a cold chamber, it was tested for cold starting at low temperatures. The fuelling and ignition calibrations developed in these tests will subsequently be used to design the control hardware and software for vehicle tests. The cold starting, driveability and emissions will be evaluated using the final hardware and calibrations.

  Projected Completion Date: March 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $105K
  Forecasted Total PERD Funding: $205K
  Forecasted Total Project Cost: $205K
  Contractor: Thermotech Engineering
  Project Number: 4087
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950.

- **Cold Start Evaluation of Flexible Fuelled Methanol Vehicle (5.5.1.06)-** The objective of this project is to establish the cold starting capability of various flexible-fuelled vehicles using a range of blends varying from pure gasoline to an 85% methanol mix (M85). Testing was initiated on a 1991 Chevrolet Lumina variable-fuelled vehicle. Preliminary results indicate good low temperature starting capability.

  Projected Completion Date: Ongoing
  Current Year PERD Funding: $36K
  Forecasted Total PERD Funding: $57K
  Forecasted Total Project Cost: $57K
  Contractor: National Research Council
  Project Number: 4072
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **Safety Aspects of Alcohol Fuels - Phase III (5.5.1.09)-** The successful completion of Phase II of this project created further areas of interest in alcohol fuel safety which are addressed in Phase III.

  Tests were conducted with flame near open filler neck of a fuel tank using methanol fuels, gasoline and diesel. Spark ignition tests in the fuel tank were undertaken at varied fill levels and spark locations. Measures to suppress sparks and the evaluation of flame arresting foams were also undertaken. Discrepancies in the results has made it necessary to repeat some of the testing.

  Projected Completion Date: Ongoing
  Current Year PERD Funding: $38K
  Forecasted Total PERD Funding: $100K
  Forecasted Total Project Cost: $100K
  Contractor: ORTECH International
  Project Number: 4083
  Project Officer: V. Battista (613) 998-1950

- **TIES: Fuel Use and Health and Safety - Task 8: Strategies for Reduced Fuel Consumption in Federal Fleets (5.5.1.08)** - The goal of this TIES task is to develop strategies to reduce the petroleum fuel consumption in the Federal Government fleet. The task is divided into two parts: identification of technological opportunities, and development of strategies for the implementation of short term opportunity (Prompt Implementation Program).

  A report providing a recommended fuel consumption program and workplan will be produced by the contractor.

  Projected Completion Date: June 7, 1991
  Current Year PERD Funding: $5K
  Forecasted Total PERD Funding: $7K
  Forecasted Total Project Cost: $7K
  Contractor: R.F. Webb Corporation Ltd.
  Project Number: 0836
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

- **TIES: Fuel Use and Health and Safety - Task 9: Discussion Paper on Transport Canada's Role in the Program for Energy R&D (5.5.1.08)** - The goal of this TIES task is to provide technical assistance in the development of Transport Canada's role in the energy R&D program. To do this, the contractor organized, provided materials for, and attended a roundtable discussion on the topic in Montreal. Findings from this meeting are currently being reviewed, after which they will be used in the preparation of the discussion paper.

  Once final, this discussion paper will aid Transport Canada in defining the scope of its involvement in the energy R&D program in future years.

  Projected Completion Date: June 3, 1991
  Current Year PERD Funding: $7K
  Forecasted Total PERD Funding: $7K
  Forecasted Total Project Cost: $7K
  Contractor: R.F. Webb Corporation Ltd.
  Project Number: 0836
  Project Officer: M. Ball (613) 991-6027

FUELS AND ENGINE SYSTEMS TECHNOLOGY (5.5.2)

- **Two-Stroke Research Program (5.5.2.14)** - Since most railway locomotives in Canada are equipped with two-stroke, medium-speed diesel engines, any research into reducing Canadian locomotive emissions would have to address the two-stroke engine. The objective of this project is to determine the feasibility and benefits of implementing a two-stroke, medium-speed diesel research engine R&D program.

  The study is aimed at determining the extent of the requirement in Canada for R&D on this type of diesel engines, and provided that sufficient requirement exists, defining a R&D program to address this matter. The study will also include an examination of the costs and benefits of the R&D program, along with a look at the infrastructure options required to implement/carry out the program.

  Projected Completion Date: Sept 30, 1991
  Current Year PERD Funding: $13K
  Forecasted Total PERD Funding: $30K
  Forecasted Total Project Cost: $30K
  Contractor: Advanced Engine Technology Ltd.
  Project Number: 7687
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **CH_3OH in Diesel with Glow Plug - Phase I (5.5.2.25)** - Methanol is being considered as an alternative to diesel fuel in order to reduce emission levels, improve air quality and to stretch existing crude oil supplies.

  This project focuses on the optimization of a direct ignition methanol-fuelled Cummins L10 engine with glow plug assisted ignition. The objectives are to minimize gaseous and particulate emissions, and to provide detailed documentation of emissions including CO, THC, NO_x, aldehydes and unburned methanol. The shape of the piston crown and the geometry of the glow plug position with respect to the injector and injection spray patterns and timing will be optimized to achieve reliable combustion over the entire speed/load range while minimizing emissions.

  Projected Completion Date: March 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $262K
  Forecasted Total PERD Funding: $435K
  Forecasted Total Project Cost: $435K
  Contractor: ORTECH International
  Project Number: 7287
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Raprenox Emission Reduction (5.5.2.26)** - This project seeks to evaluate the prototype RAPRENOX system for the reduction of emissions for diesel engines operating on either diesel fuel or natural gas. The RAPRENOX system uses cyanuric acid which when heated undergoes a phase change to a gas which, when introduced into the exhaust, can selectively reduce oxides of nitrogen in the emissions. The effectiveness of this system will be compared to a selective catalytic reduction system with ammonia injection in the exhaust stream.

  Tests will be conducted on a single-cylinder Cummins L10 engine in order to assess and calibrate the prototype RAPRENOX system, after which it will be tested on a six cylinder Cummins L10 engine. Currently, tests with the ammonia injection system are underway on the L10 6-cylinder natural gas engine. The RAPRENOX system has the potential of providing practical and effective reduction of NO_x in diesel exhaust without compromising engine performance.

  Projected Completion Date: January 3, 1992
  Current Year PERD Funding: $56K
  Forecasted Total PERD Funding: $200K
  Forecasted Total Project Cost: $602K
  Contractor: ORTECH International
  Project Number: 7228
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

FUEL SYSTEMS (5.5.3)

- **Natural Gas Vehicle (NGV) Cylinder Safety (5.5.3.07)** - The goal of this project is to generate technical information that is required to establish codes, standards and regulations covering the design, manufacture, certification and use of "advanced" NGV cylinders including high strength steel, hoop wrapped steel and aluminum and full composite cylinders with thermoplastic or metal liners.

  Tasks undertaken in the NGV On-Board Vehicle Cylinders program will be expanded upon to : establish acoustic emission retest procedures for full composite cylinders; determine performance of long vehicle cylinders in a partially engulfing fire; select adequate fire protection cylinder coatings through testing; and perform stress analysis on existing cylinder designs to develop damage tolerance data through fracture mechanics.

  Projected Completion Date: January 1, 1993
  Current Year PERD Funding: $100K
  Forecasted Total PERD Funding: $150K
  Forecasted Total Project Cost: $150K
  Contractor: Canadian Gas Association
  Project Number: 7716
  Project Officer: Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

TASK 5.6 - HYDROGEN AND ENERGY STORAGE
Ongoing Projects

HYDROGEN UTILIZATION AND STORAGE (5.6.2)

- **Fuel Cell Applications for Transport Canada (5.6.2.10)** - Although fuel cells have been known for nearly 150 years, today's fuel cells offer considerable flexibility and can be optimized to use a wide variety of fuels and produce a range of power outputs. Fuel cells are energy efficient, have very high power density and can be manufactured to meet a very broad range of loads. Because they have no moving parts, they are durable and essentially maintenance free.

  The purpose of this project is to assess the role fuel cell systems are likely to play in Canadian transportation and in Transport's Canada's operations during the next decade. A series of capacity and endurance tests will be conducted on a fuel cell of 3 Kilowatt capacity. The cell will then undergo a six month trial period with the Canadian Coast Guard (CCG) under actual field conditions either in a light station or radio beacon application. The contractor will also install the cell in a 24 Volt electric vehicle test bed and use the fuel cell in a hybrid configuration to continuously recharge the installed battery system.

  Projected Completion Date: March 31, 1993
  Current Year PERD Funding: $70K
  Forecasted Total PERD Funding: $254K
  Forecasted Total Project Cost: $254K
  Contractor: University of Ottawa
  Project Number: 7679
  Project Officer: M. Walker (514) 283-0033

ELECTROCHEMISTRY (5.6.3)

- **Hybrid/Electric Propulsion (5.6.3.05)** - Research on the systems integration of electric propulsion motors and electronic control and sensor technologies is essential in the development of electric vehicles. Such vehicles can provide a viable alternative to fossil-fuelled conventional vehicles and most importantly can drastically reduce emissions thus improving air quality. Electric vehicles can provide the ultimate aim of a Zero Emission Vehicle.

  One major problem of operating electric vehicles is the fact that different types of batteries used for electricity storage have differing power and energy characteristics. Batteries with high energy density (essential for useful ranges) usually have poor power characteristics (essential for acceleration and operation under high load) and batteries with high power densities have poor energy densities.

  The purpose of this project is to study the performance of hybrid batteries for propulsion in electric vehicles and for stationary applications such as light stations or foghorns which require high power pulses as well as efficient energy storage. The project will establish the potential of the hybrid configurations as range extenders for electric vehicles. Experiments will be conducted on two advanced propulsion systems in hybrid configurations, and the data obtained will be used to model the performance of the two systems in three electric vehicles (EV): a small commuter EV, an urban delivery van, and a 30 foot urban bus.

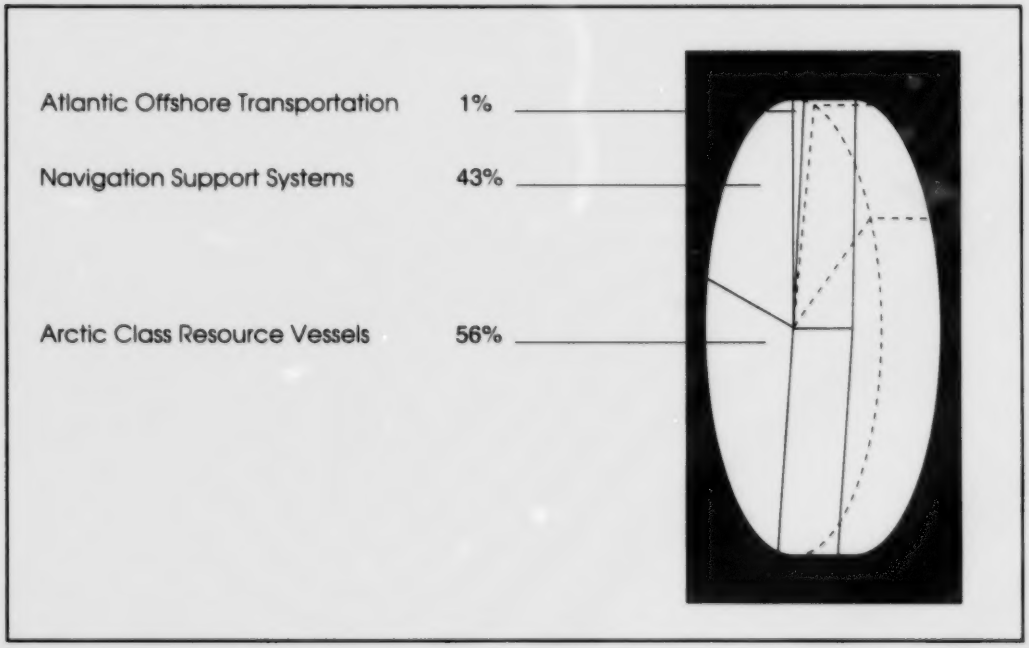
  Projected Completion Date: May 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $73K
  Forecasted Total PERD Funding: $249K
  Forecasted Total Project Cost: $249K
  Contractor: University of Ottawa - Electrochemical Science and Technology Centre (ESTCO)
  Project Number: 7604
  Project Officer: M. Walker (514) 283-0033

Transportation of Oil and Gas R&D Program

Highlights

Transport Canada's primary goal within this program is to facilitate the introduction of new technology for the safe, reliable, and economically viable transportation of oil and gas from their points of production (particularly in frontier regions) to their users. Transport Canada is also undertaking work to improve and develop transportation services which support oil and gas exploration, production, and extraction operations. To a large degree, this program has concentrated on the marine transportation problems occurring in the Arctic and along the East Coast with emphasis on navigation support systems, ship/ice interaction, and vessel design.

PERD Expenditures 1990/ 1991
$1, 866, 007



TASK 6.6 - TRANSPORTATION OF OIL & GAS

Completed Projects

NAVIGATION SUPPORT SYSTEMS (6.6.2)

Ice Detection (6.6.2.02)

- **Functional Specification 2nd Generation (G-2) Ice Navigation** - The objective of this project was to define the functional specifications for a second generation ice navigation system based on the technical expertise gained from both operations and technical experience during prior field trials. User requirements were assessed while navigating ice infested waters.

  As a result of this study, the procedures and methods used by the navigating personnel are generically described, the data sources are explicitly identified (available, proposed, under development), and a full functional specification of a (G-2) Ice Navigation System is now available. The specification covers operational requirements, user interface, navigation techniques, new methods, and software and hardware architecture needs.

  The knowledge gathered from this project provided a basis to undertake the initial implementation of a G-2 Ice Navigation system (project 7704).

  Current Year PERD Funding: $75K
  Total PERD Funding: $75K
  Total Project Cost: $75K (01/07/90 - 31/03/91)
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Report: Functional Specification of a Second Generation Ice Navigation System
  Project Number: 7408
  Project Officer: M. Audette (514) 283-0044

Traffic Management & Support (6.6.2.04)

- **NAV-FIX/RANAV Development** - The objective of this project was to study, analyze, and assess the performance capabilities of the NAV-FIX/ RANAV system design, to further develop both the hardware and software configuration in order to ease the implementation process, to permit alternative radar interfaces, and to provide a facility for remote buoy positioning.

  The specific issues addressed included the design of improved passive depolarizing targets, the definition of more effective site evaluation processes, the design of alternative radar to signal processor interface, and the development of improved software for buoy positioning and target-clutter discrimination.

  Current Year PERD Funding: $260K
  Total PERD Funding: $260K
  Total Project Cost: $417K (30/05/90 - 01/01/91)
  Contractor: Offshore Systems Ltd.
  Report: none to date
  Project Number: 7682
  Project Officer: M. Walker (514) 283-0033

Atlantic Offshore Transportation (6.6.4)

Offshore Resources Vessel Requirements (6.6.4.01)

- **Wind and Wave Climate Atlas** - Transport Canada is committed to the development of conventional shipping regulations in support of the Canadian Coast Guard (CCG). The purpose of this project was to concisely summarize in a usable format, existing wind and wave data suitable for the development of rational designs by naval architects and regulatory agencies.

  The project consisted of the identification of existing data sources, a review of the data quality, the development of a data structure (or format) best suited for application to the Great Lakes, the Gulf of St. Lawrence and the Canadian east coast, and the detailed analysis and presentation of this information in the form of a "Wind and Wave Atlas".

  Current Year PERD Funding: $20K
  Total PERD Funding: $78K
  Total Project Cost: $307K (11/12/87 - 31/03/91)
  Contractor: MacLaren Plansearch Ltd.
  Report: none to date
  Project Number: 6894
  Project Officer: T. Peirce (514) 283-0078

ARCTIC CLASS RESOURCE VESSELS (6.6.6)

Arctic Shipping Requirements (6.6.6.01)

- **Arctic Survival Equipment** - Over five years ago, the Canadian Coast Guard (CCG) launched a research program to gather the requisite information to draft legislation requiring that ships be outfitted with the equipment necessary for survival in Arctic regions. Under this program, four studies were conducted which generated information on environmental conditions, the current practices of shipping companies, probable survival scenarios, and commercially available equipment and its performance in extremely cold weather conditions.

  The purpose of this project is to analyze the past findings and establish the list and technical specifications of the survival equipment required in Arctic regions and to proceed with the development of equipment not commercially available.

  Current Year PERD Funding: $78K
  Total PERD Funding: $131K
  Total Project Cost: $170K (01/05/90 - 31/03/91)
  Contractor: Melville Shipping Ltd.
  Report: none to date
  Project Number: 7650/7383
  Project Officer: P. Semery (514) 283-0030

- **Beaufort Sea Accessibility Study - Phase III** - Phase I of this project determined that the minimum charted depth along the navigational corridor of the southern route was 14 metres. A review of the historical transit of vessels through the southern route and ice conditions in the area was undertaken.

  Phase II detailed, in engineering terms, the ice properties across the southern route in the early spring of 1989. The data, collected as ground truth of an extensive suite of SAR imagery collected across the southern route, provided bench mark information on the ice properties i the area. However, although much was learned about the southern route, the definition of the ice regimes of the area remained to be completed.

  Phase III objective was to define the ice regimes which occur across the southern route of the north-west passage. Complete coverage of ice conditions since 1974 in the southern route of the north-west passage is provided by various satellite imagery, SAR imagery and ice charts. This array of data allowed for a detailed analysis of ice regimes within the study area.

  This project is complete.

  Current Year PERD Funding: $50K
  Total PERD Funding: $50K
  Total Project Cost: $200K (05/01/88 - 31/03/91)
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Report: Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East via the Southern Route of the North-West Passage Phase III - Ice Regime Definition
  Project Number: 1106
  Project Officer: J. O'Connor (613) 990-3093

Advanced Icebreaker Concepts (6.6.6.02)

- **Full Scale Ice Data Correlation** - This project was the outcome of a previous project conducted in 1988 entitled "R-Class Icebreaker Testing Requirements", which recommended further full scale tests on an R-Class icebreaker to collect more data and reinforce existing knowledge in this area.

  The R-Class icebreaker SIR JOHN FRANKLIN was used to gather full-scale test technical data which will assist in improving performance prediction techniques (model and/or analytical) for ships operating in ice. The ship's performance was measured in level ice, along with complete and precise ice properties data. Performance in open water was also recorded, under both free running and "bollard" conditions, to calibrate the ship's propulsion system so that the icebreaking effort can be reliably determined.

  A camera crew from the National Film Board (NFB) was on board for the period of the tests, recording all aspects of the testing and some related icebreaker operations, including some IMAX footage for possible use by a Canadian pavilion at the 1992 world trade exhibition in Seville, Spain.

  Current Year PERD Funding: $69K
  Total PERD Funding: $146K
  Total Project Cost: $133K (28/07/89 - 31/03/91)
  Contractors: NFB/Canadian Coast Guard (CCG)/ National Research Council (NRC)
  Report: Institute for Marine Dynamics (IMD) draft report
  #TR-1991-03: Full-Scale Ice Breaker Trials
  CCGS SIR JOHN FRANKLIN Indian Arm/Little Burnt Bay 1991
  Project Number: 7402/7404/7405
  Project Officer: I. Bayly (514) 283-0023

Arctic Propulsion Systems (6.6.6.03)

- **Full Scale Towing Tests** - Examining the effects of operating in ice on ship resistance, propulsion, maneuvering and structural performance is essential to the technological improvement of Canadian marine vehicles which access Arctic hydrocarbon resources.

  In this project, full scale towing tests were performed with commercial icebreakers in order to measure ice resistance and gather data at various speeds and drafts. Data was acquired while towing an icebreaker in two level ice thicknesses over a minimum of four ship lengths for a given draft. This test was then repeated for two different ships at two drafts, for three different towing speeds. Finally, the towing tests were repeated in open water, for the same two conditions of draft and speed.

  Current Year PERD Funding: $53K
  Total PERD Funding: $53K
  Total Project Cost: $542K (25/05/90 - 31/03/91)
  Contractor: Fleet Technology Ltd.
  Report: none to date
  Project Number: 7683
  Project Officer: P. Semery (514) 283-0030

Hull Structure Requirements (6.6.6.04)

- **Structural Steels - Wide Plate Test** - The new stricter standards requested in the Canadian Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations (CASPPR) require improved quality and safety of Arctic structures and vessels. The new grades of steel being used must be tested for fracture toughness and intermediate strain rates in ice as well as the acceptable flaw sizes to ensure no crack initiation.

  The inconsistencies that exist between scale testing and actual performance were eliminated through the use of wide plate testing. A wide plate test program was developed to determine the minimum standards which will apply to all Arctic Class ships and structures. A final report of the results will be available in 1991/92 which will form the basis of evaluation of the Structural Steel Standards proposed for Arctic class ships and steels for offshore structures.

  Current Year PERD Funding: $50K
  Total PERD Funding: $50K
  Total Project Cost: $345K (- 31/11/90)
  Contractor: CANMET / Canadian Coast Guard
  Report: not yet available
  Project Number: 1101
  Project Officer: V. Santos-Pedro (613) 991-6003

- **Medium Scale Field Indentor Test Program** - This project was aimed at improving the understanding of forces generated between structures and ice. Information obtained from previous smaller scale tests was applied to support examination of forces for areas up to $3m^2$. The tests examined the effects of the indentor shape, size, velocity, ice type, ice temperature and boundary effects on indentor loads.

  Emphasis was placed on characterizing the failure/damage process in the various types of ice investigated through examination of the nature and properties of the damaged ice. Preliminary analysis showed that the pressures and pressure distribution within the contact area were such that they, to a large extent, justify those in the proposed revisions to ASPPR. The findings are such that a meaningful breakthrough in the understanding of structure/ice interaction appears possible. Follow-on studies will proceed into the feasibility, both technically and financially, of a large scale project. Significant industry participation and perhaps international participation are clearly necessary.

  Current Year PERD Funding: $150K
  Total PERD Funding: $202K
  Total Project Cost: $1650K (- 31/01/91)
  Contractor: Memorial University of Newfoundland / GEOTECH
  Report: not yet available
  Project Number: 1101
  Project Officer: V. Santos-Pedro (613) 991-6003

TASK 6.6 - TRANSPORTATION OF OIL & GAS

Ongoing Projects

NAVIGATION SUPPORT SYSTEMS (6.6.2)

Ice Detection (6.6.2.02)

- **SINADS II** - The problems encountered in conventional marine operations in Canadian waters or with Canadian vessels are examined in this project. The goal is to complete the development of the Shipboard Integrated Navigation and Display System (SINADS), which provides real-time graphic representation and track history of a ship's location and movements, as well as target tracking and collision avoidance warning. An Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) has been overlaid with the ship's radar image permitting more accurate and timely interpretation of the chart data.

  New micro-circuits have been used to bring SINADS to the stage of production prototype, meeting the expectations of the Canadian Coast Guard with respect to an integrated navigation and display system. Testing is scheduled to begin in FY 1991/92, and a report is currently available.

  Projected Completion Date: October 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $47K
  Forecasted Total PERD Funding: $292K
  Forecasted Total Project Cost: $292K
  Contractor: Offshore Systems Ltd.
  Report: The Development of a Shipboard Integrated Navigation and Display System (SINADS II)
  Project Number: 7280
  Project Officer: M. Walker (514) 283-0033

- **2nd Generation Ice Navigation - Phase I** - The objective of this project is to establish the initial system design of the Shipboard Ice Navigation Support System (SINSS) using the functional specification previously developed during project 7408.

  This phase of the project includes the implementation of a hardware base prototype capable of receiving synthetic aperture radar (SAR) imagery, and ultimately, receiving, storing, displaying, and manipulating all the sources of data that are identified as necessary for navigation in icy waters. The work will focus on the development of the base system required for a timely handling, storing, and printing of the SAR data as it is downlinked to the ship.

  Projected Completion Date: May 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $399K
  Forecasted Total PERD Funding: $639K
  Forecasted Total Project Cost: $639K
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Project Number: 7704
  Project Officer: M. Audette (514) 283-0044

Traffic Management & Support (6.6.2.04)

- **SINSS Manning Training** - The Shipboard Ice Navigation Support System (SINSS) was completed in 1987/88 and is now operational onboard the MV Arctic. In November 1989, a field trial took place to review the existing application of SINSS in operation onboard the MV Arctic to ensure that the training and manning implications of the technologies are fully understood. It was concluded that a Passage Planning Manual be developed for Arctic navigation and that a second generation ice navigation system be developed that will enable the existing officer complement to use the system without the need for extensive training. This has lead to follow-on work to produce a comprehensive manual to aid the planning of passages in the Canadian Arctic.

  Projected Completion Date: March 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $100K
  Forecasted Total PERD Funding: $440K
  Forecasted Total Project Cost: $640K
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Project Number: 1113
  Project Officer: J. O'Connor (613) 990-3093

ARCTIC CLASS RESOURCE VESSELS (6.6.6)

Arctic Shipping Requirements (6.6.6.01)

- **Eastern Parry Channel Ice Regime Study - Phase III** - Phase I of the Eastern Parry Ice Regime Program collected ice regime conditions in 1988/89 fall/winter seasons and Phase II collected ice regime conditions in 1989/90 fall/winter seasons. After comparing these two periods of data it was found that the ice conditions were quite different. The deviation in ice conditions of these two periods have demonstrated that in order to gain a true understanding of the degree to which ice regime will affect year-round tanker traffic, several years of data is required.

  Phase III was initiated to collect and compare ice conditions in the fall of 1990 to the winter of 1991 conditions to identify the time period when old ice is a hindrance to navigation. A comprehensive suite of SAR imagery was collected using the AES Comprehensive Ice Reconnaissance Service (CIRS) Challenger aircraft. Analysis of the data will be undertaken in 1991/92 to describe and to attempt to explain the characteristics of the ice regimes in the Eastern Parry from 1988/89 to 1990/91.

  Projected Completion Date: March 31, 1992
  Current Year PERD Funding: $250K (Phase II - $75K; Phase III - $175K)
  Forecasted Total PERD Funding: $256K
  Forecasted Total Project Cost: $256K
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Project Number: 1106
  Project Officer: J. O'Connor (613) 990-3093

Advanced Icebreaker Concepts (6.6.6.02)

- **Model/Full Scale Ice Analysis** - Model testing is an important element of R&D tasks related to ice forces or ice resistance. These tests depend heavily upon effective modelling of ice, which continues to present difficulties in accurately representing at model scale, all the material properties and behavior which are significant at full scale.

  In this project, an element of a ship's bow plate is represented by an adjustable angled platen actuated by a two tonne hydraulic rig. This rig was used in the field to break cusps of 25 cm thick ice for controlled and instrumented tests and observations, which were also done at model scale for comparison.

  The data collected is being analyzed to further our understanding of ice breaking processes and to indicate the steps to be taken to improve material properties and effectiveness of model ice used in experiments.

  Projected Completion Date: October 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $139K
  Forecasted Total PERD Funding: $150K
  Forecasted Total Project Cost: $355K
  Contractor: Arno Keinonen Arctic Cons. Inc.
  Project Number: 7439
  Project Officer: I. Bayly (514) 283-0023

- **Icebreaker Design Synthesis Phase II** - The study and development of advanced ice-capable vessels is essential to the marine transportation of oil and gas in the Arctic, and therefore also to future development prospects for oil and gas production in some areas of the Arctic.

  The purpose of this project is to make available the combined full scale experience with the technology in a variety of Canadian Coast Guard (CCG) and other "traditional mission" icebreakers. Quantitative relationships between specific performance elements and individual design features are identified, enabling the selection of features most appropriate to optimize the performance of a new design to a specified envelope of operational requirements.

  Results of this analysis will be related to the prior similar study of Beaufort Sea icebreakers, and although physical testing is not involved in this project, follow-up development and model testing of new hull forms is probable.

  Projected Completion Date: October 15, 1991
  Current Year PERD Funding: $27K
  Forecasted Total PERD Funding: $113K
  Forecasted Total Project Cost: $302K
  Contractor: Arno Keinonen Arctic Cons. Inc.
  Project Number: 7432
  Project Officer: I. Bayly (514) 283-0023

- **Arctic Tanker Hullform Optimization - Phase II** - This project continues the work started in Phase I of the Hullform Optimization in the areas of hullform maneuvering and non-level ice performance. This additional work will enhance the existing project optimization process and permit an improved definition of the ship's Arctic transit.

  A unique model testing approach based upon bow and stern forms was used along with numerical simulation to optimize the maneuvering capability of the derived 20/80 (20% icebreaking - 80% open water) Arctic tanker hullform. The project also utilized the existing IDIADS database collected on the M.V. Arctic to improve performance prediction of the 20/80 hullform in non-level ice conditions.

  An investigation of inconsistencies observed in the model test results is ongoing, and is expected to require that certain tests be repeated.

  Projected Completion Date: October 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $91K
  Forecasted Total PERD Funding: $160K
  Forecasted Total Project Cost: $270K
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Project Number: 7488
  Project Officer: T. Peirce (514) 283-0078

Hull Structure Requirements (6.6.6.04)

- **Interaction with Actual Ice Conditions (JRPA5)** - The study of ship/ice interaction continues with sustained emphasis on the prediction of ice loads on all areas of a ship. Several theoretical models have been procured for ridge and rubble building, ice crushing and ship ramming. Overall the project is giving excellent results with at present, the most exciting being the analysis of ship/ice contact. The project continues with analysis of ultimate strength of ship shell structures and analysis of the ship icebreaking pattern in view of establishing an ice loading process.

  Projected Completion Date: March 31, 1993
  Current Year PERD Funding: $55K
  Forecasted Total PERD Funding: $273K
  Forecasted Total Project Cost: $1645K
  Contractor: University of Helsinki/Fleet Technology Ltd.
  Project Number: 1101
  Project Officer: V. Santos-Pedro (613) 991-6003

- **Hull Structural Temperatures** - The problem of hull steel temperatures in cold climates as they affect the fracture toughness of steel has caused concern in Canada and abroad for many years. In the winter of 1988/89, hull temperature data was collected aboard a barge in Tuk harbour. The data has been analyzed for the important parameters as well as the development of a mathematical model. The barge accrued a thick coating of ice around the underwater hull as the winter progressed.

  It was desirable to collect data on a moving ship in cold weather. As a result this project was initiated to collect comprehensive data on a voyage of the MV Arctic in October/November 1990. Preliminary examination of the data collected on the MV Arctic indicates that some relaxation on the steel standards proposed for the revision of CASPPR is possible.

  The project will continue, without PERD funding, in 1991/92 for the analysis of the combined barge and ship data, to upgrade of the model to a general predictive model and to collect further field data.

  Projected Completion Date: March 31, 1991
  Current Year PERD Funding: $25K
  Forecasted Total PERD Funding: $25K
  Forecasted Total Project Cost: $25K
  Contractor: Canarctic Shipping Co. Ltd./Reitec Advisory Services & Metricomp Systems Calgary
  Project Number: 1101
  Project Officer: V. Santos-Pedro (613) 991-6003

FINAL REPORTS

Energy Efficiency

PROJ #	TP #	TITLE	AUTHOR	DATE
0519	****	Technical Memorandum 3 Review of the Canadian Ridesharing Situation	Marot Danard IBI GROUP	Mar. 87
4016	****	Fuel Consumption Survey of Cars, Light Trucks, and Vans (April - June 86)	STATISTICS CANADA	Aug. 87
4035	****	An Energy Evaluation of the Nexus Vehicle	R.T. Johnston	May 87
4040	0316	Reduction of the Fuel Economy Penalty Associated with the Operation of Road Vehicles at Low Ambient Temperatures	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 86
4053	****	Further Development of On-board Data Acquisition System Prepared for TC Road Safety and Motor Vehicle Regulations	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 87
4053	****	Energy Balance Cold Starting and and Warm-Up of a Passenger Car	DAVIS ENGINEERING LTD.	Feb. 88
4053	****	Further Investigation of the Validation of Procedures for Estimating Instantaneous Road Load	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 89
4056	****	A Study of Logging Truck Fuel Economy Phase III	R. Derek C. Wehefield	June 86
4057	****	Analysis of the Energy Consumption of a Chrysler T115 Van	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 87
4063	****	Exhaust Back-Pressure as a Means of Improving the Fuel Economy of Road Vehicles at Low Ambient Temperatures	V.K. Rao M.F. Bardon	Nov. 85
4063	****	The Exhaust Charged Cycle for Spark Ignition Engines	THERMOTECH ENGINEERING	May 87

4063	****	Exhaust Back-Pressure as a Means of Improving the Fuel Economy of Spark Ignition Engines	THERMOTECH ENGINEERING	Apr. 88
4063	****	A Method of Assisting Cold Starts, Improving Fuel Economy and Reducing Emissions of Engines at Cold Temperatures (SAE 89001)	V.K. Rao M.F. Bardon D.P. Gardiner	Apr. 89
4063	****	A Method for Improving Warm-Up Fuel Economy and Emissions of Gasoline and Methanol Fuelled Spark Ignition Engines	V.K. Rao M.F. Bardon J.D. Dale P.R. Smy R.F. Haley	May 89
4063	****	A New Concept That Aids in Operating IC Engines at Very Low Ambient Temperature Spark Ignition Engines	V.K. Rao M.F. Bardon D.P. Gardiner	Dec. 89
4073	****	Analysis of the Nexus Vehicle	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 87
4073	****	Vehicle Coastdown Resistance Analysis Under Windy and Grade-Variable Conditions	B.A.P. Remenda A.E. Krause P.B. Hertz	Mar. 89
4075	9202	Differences Between Laboratory Tested and On-The-Road Fuel Consumption Rates	SOM	Apr. 88
4078	****	Further Study of the Feasibility of using the Truck Tire Rolling Resistance Rig for Monitoring Road Roughness - Phase I Report	DAVIS ENGINEERING LTD.	Feb. 89
4078	****	Validation of Procedures for Estimating Instantaneous Road Load	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 89
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Force Balance Calibration	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 90
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Profile Instrumentation and Tag Axle Retention System Installation	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mar. 90
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Roughness Shaker Test	DAVIS ENGINEERING LTD.	July 90

4082	****	Passenger Car Fleet Fuel Consumption Estimation Program	David C. Biggs	Dec. 88
4092	****	Tests Methods Manual Part I - Vehicle Coastdown Test Procedures	DAVIS ENGINEERING LTD.	Sept. 90
4092	****	Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of a 1989 Subaru Justy	DAVIS ENGINEERING LTD.	Jan. 91
6167	8635	Energy Efficient Transport Aircraft-Design and Wing Tunnel Test of an Advanced Engine Intake for a Turbo-prop Nacelle Configuration	D.J. Barber I.G. Fejtek DE HAVILLAND	Dec. 86
6167	9012E	Nacelle Aerodynamics Research Vol. I - Phase I Report	D. Wilford PRATT & WHITNEY DE HAVILLAND	Dec. 86
6329	6777	Logiciel de Simulation des Opérations Mar. 86 Ferroviaires au Port de Montréal		GIRO INC.
6403	8983E	ALRT Impact Assessment: Baseline Travel Survey	D. Peterson R. Glover	Dec. 87
6495	9778E	CO^2 Refrigeration for Long Haul Transport	B. DeLargavant FREIDEV REFRIGERATION SYSTEMS LTD.	Apr. 89
6500	9276	Assessment of Advanced Bus Suspension Technology	UTDC	Mar. 87
6563	8819	Canadian Railway Motive Power Options and Development Priorities	G.W. English C. Schwier et al.CANADIAN INST.OF GU	July 87
6572	8140	Energy Economy through the Use of Synthetic Oils in the Engine Transmission and Two Rear Axles of Road Transport Vehicles	DOMEX	Nov. 86
6798	9775E	Bombardier Single Cylinder Medium-Speed Research Engine and Test Facility. Phase IV - Development of Lube Oil Evaluation Engine and Turbocharger Rig	M. Payne BOMBARDIER INC.	Apr. 89

Transportation of Coal

PROJ #	TP #	TITLE	AUTHOR	DATE
6975	9316E	Rail Transportation of Coal in Western Canada	R.G.Maughan MAUGHAN RAILWAY CONSULTING	May 88
6975	9966	Rail Transport of Coal: A Selective Bibliography	R.G.Maughan MAUGHAN RAILWAY CONSULTING	July 89
7020	10215E	Feasibility Study of Utilizing a Synchronized Laser Scanner for Rail Inspection	CP RAIL	Feb. 90

Alternative Fuels

PROJ #	TP #	TITLE	AUTHOR	DATE
0836	9470E	Research of Acoustic Emissions in Natural Gas Vehicle Storage Cylinders	CNG FUELS SYSTEMS	Oct. 87
0836	****	Development of NGV Cylinder Acoustic Testing Equipment	CNG FUELS SYSTEMS	Oct. 87
0836	9519	Assessment of Safety of Transportation, Distribution and Storage of Methanol Fuels	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Sept. 88
0836	****	The Impact of Alternative Fuels on the Environment	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Nov. 89
0836	****	LPG Rail Tank Cars Accumulation of Product Insulation	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Dec. 89
0836	****	Highway Heavy Freight Vehicles and Alternative Fuels	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Feb. 90
0836	****	Trends in Heavy-Duty Vehicles and Their Fuels - Research Paper	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Mar. 90

0836	****	Options for Reducing Transportation Energy Consumption within Federal Government Departments	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	July 90
0836	****	Transport Canada and the Environment: Options and Recommendations	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	July 90
0836	****	Canadian Transit Handbook - Chapter on Energy	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Oct. 90
0853	****	Report on the Proceedings and a Technology Assessment of the U.S. Department of Energy's (DOE) Annual Automotive Technology Development, Contractors' Coordination Meeting	SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL	Dec. 90
0853	****	A Review of Technology for Reducing Exhaust Emissions from Diesel-Fuelled Compression-Ignition Engines	SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL	May 90
0854	8765	The Economics of Natural Gas in Railway Locomotive Applications	INTERNATIONAL RAIL CONSULTANTS	Oct. 87
4022	****	Used Oil Analysis for Phase II of Methanol Fuel Program	C.R. Smith J.M. Cole ESSO PETROLEUM CANADA	July 89
4022	****	Performance and Emissions of Neat Methanol Fuelled Vehicles - Phase II	W. Goetz ORTECH INTERNATIONAL	Aug. 89
4032	****	Study of Safety Aspects of the Use of Alcohol Fuels in Road Vehicles - Phase II	ORTECH INTERNATIONAL	Mar. 89
4061	****	Cold Start Capability of Methanol Fuelled Engines	G. Hochsmann PORSCHE AG	Oct. 89
4070	****	Flammability of Vapour Emitted by Methanol/Gasoline Blends	M.F. Bardon et al. THERMOTECH ENGINEERING	Apr. 88
4072	****	The Cold Start Performance of a Ford Crown Victoria Flexible Fuel Vehicle Using Gasoline and Methanol Blends	NATIONAL RESEARCH COUNCIL	Feb. 90

4077	****	Review of the Cold Starting Performance of Methanol and High Methanol Blends in Spark Ignition Engines	D.P. Gardiner M.F. Bardon THERMOTECH ENGINEERING	Nov. 89
4081	****	Improving the Cold Starting and Running of Spark Ignition Engines Fuelled with Neat Methanol	M.F. Bardon D.P. Gardiner V.K. Rao	Oct. 90
4093	****	Critical Review and Comparison of Research Data on Selected Fuels for Automotive Use, Phase I: Initial Development of Database	SYPHER: MUELLER INT.	May 91
6282	8307	Aluminum-Air (Salt Water) Battery for Vehicles	D.S. Strong ALCAN INTERNATIONAL	Apr. 87
6832	9022E	Dual-Fuel Locomotive Program: Project Definition and Preliminary Investigation	M.L. Payne BOMBARDIER INC.	Sept. 88

Transportation of Oil and Gas

PROJ #	TP #	TITLE	AUTHOR	DATE
0853	10127E	The Transportation of Oil and Gas from Canada's North - A Review of Recent Proposals and Major Projects	Michael Jarvis Brent Sutton SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL INC.	Feb. 90
1101	8680E	Analysis of Ice Penetration Data in Support of Parametric Physical Modelling - Volume I and II	CANMET/CCG	May 87
1101	****	Ice Crushing by Impact and Indentation, A Literature Review	IAN JORDAN & ASSOCIATES	Feb. 88
1106	****	IDIADS System Installation Report	D. Wells S. Prashken D. Scott	Nov. 86
1106	8280	Vessel Performance and Trafficability Study for the MV Arctic 1986 Trading Session	D. Wells A. MacCharles	Apr. 87

1106	9063	MV Arctic Vessel Performance and Trafficability Program: Seasonal and Historical Analysis of the MV Arctic Vessel Performance and Trafficability Data Base (83 - 87)	Pat Gibson NORLAND SCIENCE AND ENGINEERING CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mar. 88
1106	****	Phase I - Milestone Report #5, Eastern Parry Channel Winter Ice Regime Study	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mar. 89
1106	9906E	Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East via the Southern Route of the Northwest Passage - Phase I: Ice Climatology and Navigation Assessment	P. deBastiani A.P. Bell CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Jul. 89
1106	10404E	Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East via the Southern Route of the North-West Passage - Phase II Validation of Winter Ice Conditions	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	June 90
1113	8188E	Shipboard Ice Navigation Support System Phase IV - Final Report	CANARCTIC Shipping Co. Ltd.	Mar. 87
1113	9215E	Shipboard Ice Navigation Support System Phase V - Final Report	CANARCTIC Shipping SYSTEMS LTD.	Mar. 88
6476	7986	An Explosion Suppression System for Rail-Tank Cars and Other Containers Holding Pressurized Liquids: Mechanical Design Study	DAVIS ENGINEERING LTD.	Oct. 86
6476	8781	Tank-Car Internal Shell Explosion Suppression System: Preliminary Thermal Feasibility Study	R.G.Wilkinson A.M. Birk DAVIS ENGINEERING LTD.	Nov. 87
6480	8423	Tank Thermal Response Analysis: A Study of the Transient Phenomena in a Heated Vessel during Depressurization: Pressure Relief of Partially Filled Horizontal Cylinders - Volumes I and II	R.A. Doyle J.E.S. Venard	Dec. 87
6555	8387	Technologie des navires de cote arctique: Possibilités actuelles (1986)	MELVILLE SHIPPING LTD.	Mar. 87

6575	9748E	Development of Non-Destructive Testing Methods for Hydrographic Surveying	S. Hoa P. Ouellette L. Li	Feb. 89
6637	8797E	Investigation of the Added Mass Phenomenon with a Flexible Model of the MV Arctic:	ARCTEC CANADA LTD.	Mar. 87
6637	8797E	Vol. I - Review of existing methods, available data and summary of experimental results	ARCTEC CANADA LTD.	Mar. 87
6637	8797E	Vol. II - Time domain analysis of hull response during ramming	ARCTEC CANADA LTD.	Mar. 87
6637	8797E	Vol. III - Model experiments in open water	ARCTEC CANADA LTD.	Mar. 87
6640	8498	Icebreaking Theory Development by Segmented Model Tests: Refinement of Technique, Vol. II	ARCTEC CANADA LTD.	Mar. 87
6739	9696E	SINADS: Shipboard Integrated Navigation and Display System	OFFSHORE SYSTEMS LTD.	Feb. 89
6947	9647E	Modelling of Ice Class Shafting and Propeller Systems	Bruce Cowper Arthur Karton FLEET TECHNOLOGY	Jan. 89
6948	9640E	Ice Flow and Blockage Investigation of Shrouded Propellers	Vlodek Laskow ARCTIC RESEARCH AND DEVELOPMENT	Jan. 89
6994	9849E	Modification and Testing of an Icebreaker to Evaluate Ice Resistant Mathematical Models	I.F. Glen R. Abdelnour M. Steele	Mar. 89
7280	10788E	The Development of a Shipboard Integrated Navigation and Display System (SINADS II)	OFFSHORE SYSTEMS LTD.	Mar. 91
7337	10401E	Ice Propeller Interaction Forces Volume I	Arno Keinonen	May 90
7337	10401E	Ice Propeller Interaction Forces Volume II	Arno Keinonen	May 90
7383	10844E	On-Ice Survival Tests in the Arctic	MELVILLE SHIPPING LTD.	Feb. 91

7408	10565E	Functional Specification of a Second Generation Ice Navigation System	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mar. 91
7448	10156E	Radar Data Gathering M.V. Arctic	Charles Gauthier CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Feb. 90

Transports Canada Transport Canada

TP 7983

Programme de Recherche et Développement Énergétiques

Rapport d'étape

1990 / 1991

Avril 1992

Canada

Table des matières

PROGRAMME DE R&D ÉNERGÉTIQUES	PAGE
Introduction	1
Dépenses totales du programme	2
PROGRAMME DE R&D EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	
Faits saillants et dépenses	4
Projets parachevés	5
Projets en cours	6
PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT DU CHARBON	
Faits saillants et dépenses	14
Projets parachevés	15
Projets en cours	16
PROGRAMME DE R&D EN CARBURANTS DE SUBSTITUTION	
Faits saillants et dépenses	18
Projets parachevés(5.5)	19
Projets en cours (5.5)	24
Projets en cours (5.6)	30
PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT DU PÉTROLE ET DU GAZ	
Faits saillants et dépenses	32
Projets parachevés	33
Projets en cours	38
RAPPORTS FINALS DU PROGRAMME DE R&D ÉNERGÉTIQUES	
Efficacité énergétique	44
Transport du charbon	47
Carburants de substitution	47
Transport du pétrole et du gaz	49

Introduction

Dans sa gestion du Programme de recherche et de développement énergétiques en transports, doté d'un budget de quelque 5,3 millions de dollars, Transports Canada s'attache à améliorer la situation énergétique à long terme des transports au Canada en faisant appel à des techniques de pointe novatrices, à la fois opportunes et appropriées. Il n'attache pas moins d'importance à l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules de transport, au renforcement de la sécurité globale du réseau de transport et à l'utilisation sûre et économique des carburants de substitution.

L'engagement de Transports Canada vis-à-vis de ce Programme de R&D géré par le Groupe interministériel de recherche et de développement énergétiques (PRDE) porte sur les objectifs particuliers suivants :

1) accroître le rendement énergétique à l'échelle du réseau de transport tout en réduisant les effets négatifs des émissions polluantes sur l'environnement;

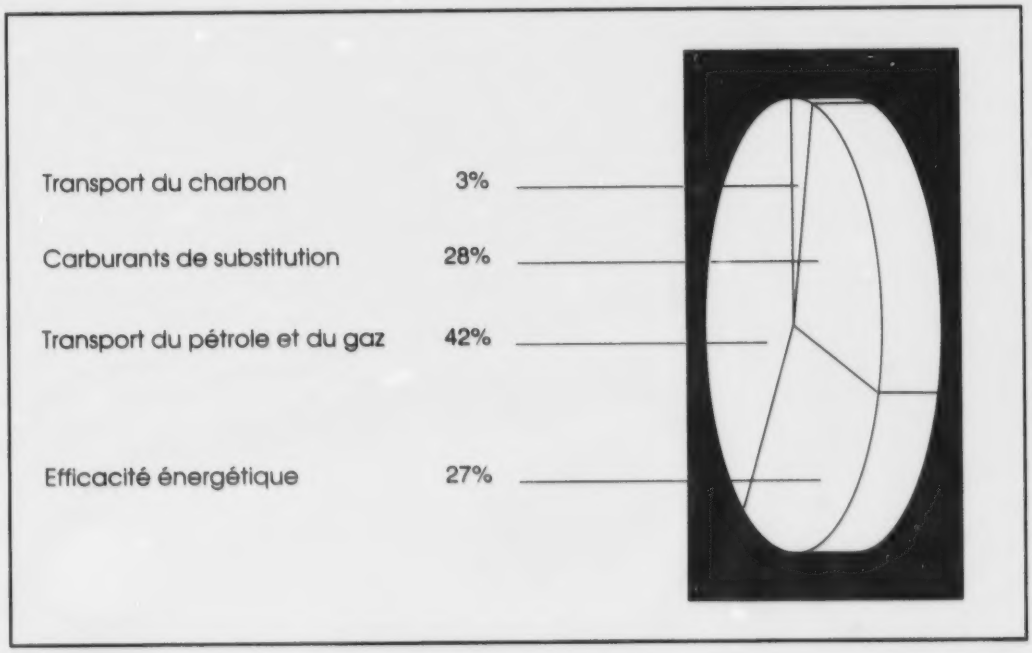
2) approfondir la compréhension des conséquences positives et négatives de l'introduction de nouvelles formes d'énergie dans les transports;

3) appuyer le développement de moyens novateurs pour le transport de produits énergétiques vers les régions isolées et d'applications nécessitant des techniques de pointe.

Ce document décrit les travaux réalisés durant l'exercice 1990-1991, et financés au titre de quatre programmes particuliers de R&D : efficacité énergétique, transport du charbon, carburants de substitution et transport du pétrole et du gaz. À l'intérieur de chacun de ces programmes, les travaux ont été répartis en deux catégories : ceux qui ont été menés à terme durant l'exercice 1990-1991 et ceux qui déborderont cet exercice. Le lecteur trouvera en fin de ce document la liste des rapports de recherche finals diffusés avant la date de publication du présent document par les soins du Programme de R&D énergétiques.

Pour se renseigner au sujet d'un projet en particulier, ou du présent document, veuillez appeler M. Michael Ball, chef, Développement des programmes de recherche, Transports Canada, au (613) 991-6027.

Programme de R&D énergétiques de Transports Canada 1990/ 1991 4, 441, 975 $*



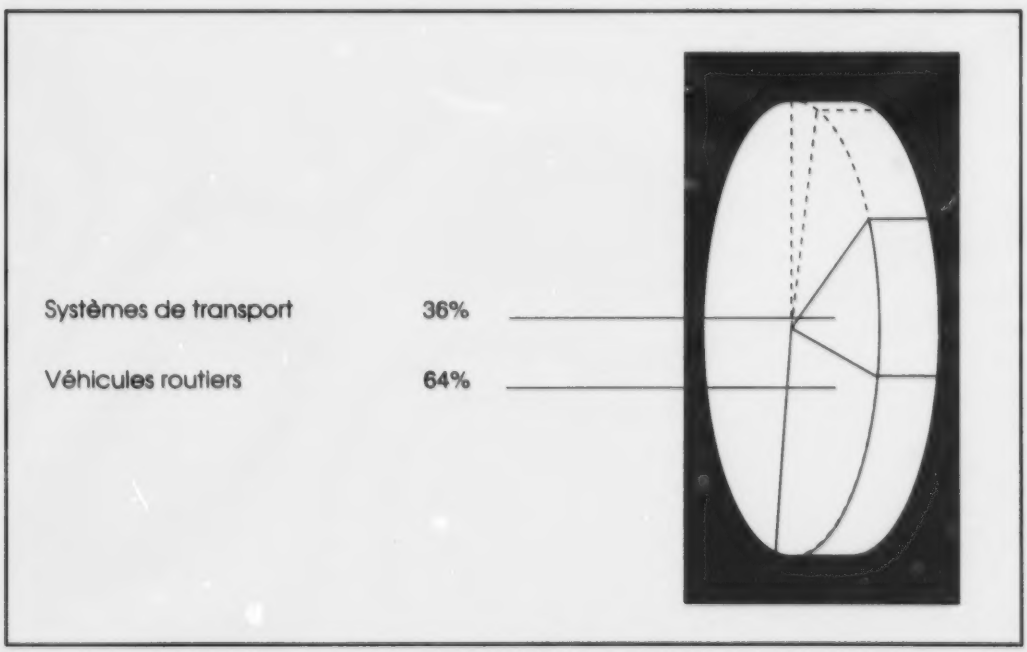
* Les coûts d'exploitation et d'entretien sont inclus dans ce chiffre.

Programme de R&D en efficacité énergétique

Faits saillants

Ce programme permet à Transports Canada de suivre de près la courbe de consommation dans les secteurs des véhicules automobiles et des autres modes de transport et, à partir de là, d'esquisser le modèle à suivre dans le but de réduire les conséquences négatives sur l'environnement et d'établir éventuellement des normes en la matière. Les objectifs que ce programme entend poursuivre restent l'élaboration de modèles mathématiques de prévision de la consommation, les essais pour la détermination du rendement énergétique et les méthodes de validation correspondantes. Une des grandes préoccupations des chercheurs est d'abattre les obstacles gênant la généralisation des initiatives reliées aux économies d'énergie. Une autre est d'évaluer la rentabilité de toute technologie nouvelle destinée à améliorer la consommation. Or, étant donné que le transport routier de marchandises et de personnes semble se prêter le mieux aux actions concertées, envisagées dans le contexte canadien, il fait l'objet d'une attention particulière. Mais des possibilités tout aussi intéressantes existent dans les autres secteurs des transports : aériens, ferroviaires et maritimes, à l'égard desquels le développement de technologies sélectionnées d'application générale est en cours.

Dépenses du PRDE en 1990/ 1991
1, 204, 423 $



ENGAGEMENT 1.5 - EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Projets parachevés

R&D SUR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT (1.5.3)

Systèmes de transport (1.5.3.01)

- **Prototype d'autocar allongé (45 pieds)** - Les concepteurs de l'autocar de 45 pieds de long (14 m) réalisé en prototype ont cherché à améliorer les performances des autocars classiques de 40 pieds sous l'angle des coûts d'exploitation directs, du confort des passagers et de l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Cette dernière a été améliorée par l'adjonction d'une plate-forme élévatrice à l'arrière, l'installation d'ancrages pour les fauteuils roulants et l'aménagement d'une toilette complètement adaptée, une première pour ce qui est d'un autocar en service régulier.

  Achevé en avril 1990, le prototype complètement équipé a fait, après les essais mécaniques préliminaires, une tournée de démonstration auprès des autorités provinciales concernées, des futurs exploitants et des principaux transporteurs routiers du Canada.

  Financement PRDE - exercice en cours : 000 $
  Total du financement PRDE : 240 000 $
  Coût total du projet : 960 000 $ (01/03/87 - 31/03/91)
  Contractant : Motor Coach Industries
  Rapport : Aucun à ce jour
  Numéro du projet : 6979
  Agent de projet : B. Marshall (514) 283-0009

ENGAGEMENT 1.5 - EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Projets en cours

VÉHICULES ROUTIERS (1.5.2)

R&D sur les transports routiers (1.5.2.01)

- **Autobus équipé de la transmission Ker-Train à nombre de rapports variable** - Cette recherche a pour objectif la mise au point de la transmission Ker-Train à 64 rapports et à logique binaire en vue d'en équiper les autobus urbains.

  Au début, les chercheurs voulaient tirer parti des travaux de développement entrepris par le contractant, Ker-Train Systems, pour le compte du MDN qui veut équiper de cette transmission ses véhicules blindés de transport de troupes. Mais les exigences particulières de ce Ministère ont rendu impossible l'interchangeabilité envisagée pour les deux applications. La présente recherche ne vise que l'adaptation de la transmission aux autobus urbains et sa mise en production.

  Après assemblage et essais mécaniques, la transmission sera remise à la Toronto Transit Commission pour être mise en service expérimental dans un des autobus qu'elle exploite, au cours d'une phase d'évaluation prise en charge par le ministère des Transports de l'Ontario.

  À l'heure actuelle, l'assemblage de la transmission se poursuit. Une société japonaise a manifesté son intérêt pour cette transmission à Ker-Train qui l'avait exhibée au cours d'une foire commerciale au Japon.

  Date de parachèvement prévue : 30 juin 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 20 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 220 000 $
  Coût total prévu du projet : 334 000 $
  Contractant : Ker-Train Systems Ltd.
  Numéro du projet : 6872
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Modèle de calcul de la consommation des poids lourds** - Le but de cette recherche est de réaliser, de caler et de valider un programme de simulation informatique permettant d'optimiser la consommation des poids lourds et dont les entreprises de transport se serviront comme outil de prise de décisions dans ce domaine. À partir de données d'entrée telles que type de matériel routier utilisé, nom du conducteur, description de l'itinéraire, conditions météo, le programme calculera la consommation correspondante et, par des techniques itératives et prédictives proposera des moyens pour l'optimiser. Par la suite, ce programme sera étendu à l'optimisation des techniques de conduite et au choix des configurations tracteur/semi-remorque optimales, ainsi qu'à la détermination de l'influence des caractéristiques des chaussées sur les performances des poids lourds.

  Date de parachèvement prévue : 30 avril 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 166 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 530 000 $
  Coût total prévu du projet : 530 000 $
  Contractant : Institut canadien de recherches en génie forestier
  Numéro du projet : 7131
  Agent de projet : L. Sabounghi (514) 283-0029

- **Freinage à récupération hydropneumatique - Phase I -** La recherche vise à réaliser un système de freinage à récupération hydropneumatique pour autobus urbains, fondé sur le système expérimental réalisé par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et essayé dans un autobus de la société OBI.

  Au cours de la phase I, les chercheurs ont procédé à un examen approfondi du système de freinage à récupération hydropneumatique équipant l'autobus expérimental, cerné les modifications nécessaires et réétudié le modèle expérimental en fonction des nouvelles caractéristiques souhaitées. Le système modifié sera réinstallé dans l'autobus pour une série d'essais visant à déterminer les performances de celui-ci et sa consommation par rapport à celle d'un autre autobus dans des conditions d'exploitation comparables. La phase II prévoit un programme de démonstration s'articulant autour d'un maximum de six autobus équipés de ce système et desservant trois circuits, les frais à être engagés étant pris en charge par le ministère des Transports de l'Ontario.

  Date de parachèvement prévue : 31 décembre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 135 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 241 000 $
  Coût total prévu du projet : 341 000 $
  Contractant : TES Ltd.
  Numéro du projet : 7723
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Recherche sur les lubrifiants -** Le but de cette recherche est d'approfondir les causes des pertes d'énergie occasionnées par les frottements mécaniques à l'intérieur des chaînes cinématiques des poids lourds et d'étudier un lubrifiant permettant de réaliser des gains de consommation sans compromettre la durée de vie des organes moteur.

  Des essais au banc dynamométrique et sur un montage permettant de mesurer le rendement mécanique des essieux à des températures variées ont débouché sur la formulation d'un tel lubrifiant. Les rendements mécaniques des essieux soumis aux essais sur ce montage ont été très supérieurs aux rendements obtenus avec un lubrifiant pour engrenages essayé antérieurement, notamment aux températures de service élevées. Les chercheurs ont terminé les essais sur dynamomètre climatique pour poids lourds, qui leur a permis de comparer les performances de ce lubrifiant avec un lubrifiant de référence, le 80W90, à des températures variées. Une première analyse des résultats montre un gain de rendement mécanique en régime thermique stabilisé. Des gains encore plus élevés sont attendus des essais de réchauffement progressif menés sur le dynamomètre où sont simulées les conditions instables caractérisant l'exploitation sur le terrain (les analyses correspondantes ne sont pas encore terminées). La durabilité de cette huile à haut rendement, du lubrifiant de référence 80W90 et d'une autre huile à haut rendement pour engrenages a été comparé dans le cadre d'une campagne d'essais en service sur un parc de poids lourds.

  Le rapport final de cette recherche est en voie de rédaction.

  Date de parachèvement prévue : 31 août 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 144 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 390 000 $
  Coût total prévu du projet : 590 000 $
  Contractant : Imperial Oil Ltée
  Numéro du projet : 6884
  Agent de projet : L. Sabounghi (514) 283-0029

- **Plaque d'immatriculation électronique pour véhicules lourds (HELP)** - Ce programme vise à relever la rentabilité du camionnage tout en facilitant l'application de la réglementation visant les transports routiers.

  Il s'agit d'un programme de contrôle routier des véhicules lourds faisant appel à l'électronique pour assurer l'identification et le pesage automatiques de ces derniers et pour en communiquer les résultats aux intéressés. Les matériels informatiques et les logiciels nécessaires pour intégrer ces trois fonctions ont été étudiés et mis au point, permettant ainsi de dédouaner les véhicules lourds sans qu'ils aient à s'arrêter aux postes de contrôle. Cette nouvelle technologie apportera des gains de temps et de consommation, ainsi qu'une réduction de la pollution par les véhicules en attente. Elle permet également de recueillir automatiquement les données indispensables tant aux entreprises de transport qu'aux autorités routières.

  La réalisation et la mise en place des matériels formant le système HELP se poursuivent. Une fois sa mise en service achevée, la Canada disposera d'un système compatible avec le système HELP américain, les deux formant un système totalement intégré.

  Date de parachèvement prévue : 30 septembre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 129 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 450 000 $
  Coût total prévu du projet : 987 000 $
  Contractant : Status Electrical Corporation
  Numéro du projet : 7358
  Agent de projet : L. Sabounghi (514) 283-0029

- **Rugosité des chaussées et résistance au roulement** - Le but de cette recherche est de connaître l'influence de la rugosité d'une chaussée sur la résistance au roulement des pneus d'un poids lourd. Les vibrations que l'essieu relevable transmettait à l'instrumentation du véhicule, surtout aux fréquences élevées, ont pu être éliminées par certaines modifications apportées à cet essieu. Le véhicule expérimental d'essais de résistance au roulement des pneus a été remis à neuf et ré-étalonné, et un programme d'essais exhaustifs lancé avec la collaboration du Laboratoire de la dynamique des véhicules du Conseil national de recherches du Canada. La phase suivante du programme de recherche prévoyait des essais routiers de validation du système de mesure et, pour cela, l'aide de Transports Québec dans la sélection des routes appropriées aux essais a été sollicitée. Les essais d'abord prévus en décembre 1990 ont été retardés à cause de mauvais temps.

  Ils ont été reportés à l'été de 1991.

  Date de parachèvement prévue : 31 août 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 32 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 195 000 $
  Coût total prévu du projet : 195 000 $
  Contractant : W. R. Davis Engineering Ltd.
  Rapports : - Truck Rolling Resistance Rig Force Balance Calibration
  - Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Profile Instrumentation and Tag Axle Retention System Installation
  - Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Roughness Shaker Test
  Numéro du projet : 4078
  Agent de projet : D. Boucher (613) 998-1953

- **Cycle à réadmission partielle des gaz d'échappement (RPGE) - Phase III** - Variante du cycle classique, le cycle à réadmission partielle des gaz d'échappement permet l'aspiration dans le cylindre d'une partie des gaz d'échappement en même temps que du mélange carburé. En 1990-1991, des perfectionnements ont été apportés et des essais exhaustifs dans des conditions variées entrepris. L'étude préliminaire d'un arbre à cames pour un moteur multicylindres (moteur V6, 3,8 L équipant une Pontiac Bonneville) a été faite et des essais préliminaires de courte durée menés avec ce moteur équipé d'arbres à cames classiques et modifiés.

  Les chercheurs ont pu de la sorte approfondir les principes de thermodynamique et de dynamique des fluides en jeu et vérifier les critères de conception ainsi que les codes de calcul. Les résultats de cette phase III seront présentés à la Cold Weather Engineering Conference (Conférence sur les technologies relatives aux travaux dans les régions froides) qui se tiendra en Finlande en février 1992.

  Date de parachèvement prévue : 31 janvier 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 60 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 186 000 $
  Coût total prévu du projet : 186 000 $
  Contractant : Thermotech Engineering
  Rapports : -The Exhaust Charged Cycle for Spark Ignition Engines
  - A Method of Assisting Cold Starts, Improving Fuel Economy and Reducing Emissions of Engines at Cold Temperatures
  - A Method for Improving Warm-Up Fuel Economy and Exhaust Emissions at Low Temperatures
  - A New Method That Aids in Operating IC Engines at Very Low Ambient Temperature
  - Reducing the Low Temperature Fuel Consumption and Emissions of Gasoline and Methanol Fuelled Spark Ignition Engines
  Numéro du projet : 4063
  Agent de projet : D. Boucher (613) 998-1953

- **Cycle à réadmission partielle des gaz d'échappement (RPGE) - Phase IV** - Dans cette phase, les chercheurs poursuivent les objectifs suivants : réaliser un arbre à cames amélioré pour moteur multicylindres à cycle RPGE, vérifier les caractéristiques de départ à froid, de réchauffement et de fonctionnement une fois réchauffé de ce moteur et mesurer les gains de consommation et la réduction des émissions polluantes. D'abord, la conversion de la Pontiac Bonneville à moteur 6 cylindres en V sera achevée, puis commencera la détermination par Environnement Canada (division du laboratoire d'analyse des gaz d'échappement des véhicules) des niveaux d'émissions polluantes aux cycles de conduite utilisés pour vérifier la conformité aux prescriptions anti-pollution.

  Les résultats de cette phase IV seront également présentés à la Cold Weather Engineering Conference de février 1992.

  Date de parachèvement prévue : 30 juin 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 51 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 186 000 $
  Coût total prévu du projet : 186 000 $
  Contractant : Thermotech Engineering
  Numéro du projet : 4063
  Agent de projet : D. Boucher (613) 998-1953

- **Évaluation technologique** - Cette recherche vise à chiffrer l'influence sur la consommation et la production d'émissions polluantes de certaines technologies sélectionnées, et observées tant durant des cycles de marche normalisés que dans des conditions d'exploitation routière normales.

  Les trois phases suivantes ont été lancées en 1990-1991 :

  1. Définition du mode opératoire des essais routiers de détermination de la consommation - Phase 1 : Procédure de décélération libre - Cette recherche visait à définir le mode opératoire relatif au mesurage de la consommation de véhicules routiers et à formaliser les procédures correspondantes. Ayant achevé les travaux en janvier 1991, les chercheurs ont formalisé les procédures de mesurage de la consommation en décélération libre, analysé les résultats et produit le rapport correspondant. Le tome premier de ce manuel est maintenant disponible.

  2. Évaluation du rendement énergétique d'une Subaru Justy 1989 -La Justy est la première voiture à transmission à rapport variable vendue au Canada. Les chercheurs ont mesuré le rendement énergétique de deux de ces voitures, l'une équipée de cette nouvelle transmission, l'autre d'une transmission manuelle, de manière à pouvoir comparer les rendements respectifs. Ils ont fait des essais de décélération libre, de marche à vitesse uniforme, de conduite en zone urbaine et de ralenti. La recherche s'est achevée en janvier 1991 et un rapport final a été produit. Transports Canada prépare actuellement une note technique à ce sujet.

  3. Évaluation du rendement énergétique d'une Ford Crown Victoria 1987 polycarburant - Cette voiture brûle divers carburants, depuis l'essence pure jusqu'à un mélange comprenant 85 p. 100 de méthanol. Les essais visaient à mesurer le rendement énergétique du moteur lorsqu'il brûle de l'essence et des mélanges M20, M60 et M80, à calculer la consommation et à déterminer les émissions polluantes correspondantes. Les chercheurs ont eu des difficultés avec la chaîne de mesure ainsi que la voiture elle-même. Les essais reprendront en 1991-1992.

  Date de parachèvement prévue : recherche en cours
  Financement PRDE - exercice en cours : 78 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 150 000 $
  Coût total prévu du projet : 150 000 $
  Contractant : W. R. Davis Engineering Ltd.
  Rapports : - Test Methods Manual - Part 1 - Vehicle Coastdown Procedures
  - Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of the 1989 Subaru Justy
  Numéro du projet : 4092
  Agent de projet : D. Boucher (613)998-1953

R&D SUR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT (1.5.3)

Systèmes de transport (1.5.3.01)

- **Système intégré de régulation du trafic** - Ce système fonctionnant sur micro-ordinateur a été perfectionné par l'affinement de ses fonctionnalités. Son implantation a commencé en mai 1990 dans les trois municipalités d'Ottawa-Carleton, de Toronto et de Durham.

  Ainsi, le sous-système de comptage et d'analyse des accidents a été mis en oeuvre dont la fonctionnalité d'analyse a été renforcée. La production des divers rapports formalisés a été affinée, tandis que le logiciel d'analyse de débits d'une artère a été vérifié, avec ses modules associés de définition et caractérisation de carrefours. Après trois mois durant lesquels le système sera évalué par ses utilisateurs, un rapport final sera produit.

  Date de parachèvement prévue : 30 septembre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 194 000 $
  Coût total prévu du projet : 455 000 $
  Contractant : I.B.I. Group
  Numéro du projet : 6820
  Agent de projet : L. Suen (514) 283-0002

- **Adavports et avions convertibles à rotors basculants** - Cette recherche à pour objectif d'approfondir les critères et les paramètres de planification d'une desserte aérienne par des avions convertibles à rotors basculants dans le contexte canadien.

  L'étude vise à définir un système Adavport/avions convertibles dans le contexte canadien et à approfondir les critères relatifs à la planification de l'espace aérien, de l'adavport et d'autres impératifs. Les résultats de la recherche seront mis à la disposition des personnes chargées de prendre les décisions relatives à la sélection, l'étude et l'aménagement du site devant servir d'adavport.

  La dernière étape de ce projet a été remis à plus tard en raison de la décision de la NASA et de la FAA des États-Unis de retarder la publication du dernier rapport conjoint Bell/Boeing sur les critères de conception relatifs à un avion convertible à rotors basculants.

  Date de parachèvement prévue : 31 octobre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 94 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 100 000 $
  Coût total prévu du projet : 228 000 $
  Contractant : APA Aviation Planning Associates Inc.
  Numéro du projet : 7695
  Agent de projet : B. Myers (514) 283-0054

- **Matériaux composites pour cellules d'aéronefs** - Cette recherche vise à appuyer les spécialistes chargés de la certification des aéronefs et des matériaux entrant leur fabrication. Les chercheurs vont élaborer un programme simulant la procédure de certification appliquée à un panneau de voilure en matériau composite et faisant appel à des essais de résistance mécanique du matériau et de ses éléments constitutifs ainsi qu'à une vérification par des méthodes analytiques, dans le but de dégager les principes généraux en jeu.

  Les résultats de cette recherche serviront à définir les critères d'acceptation des structures principales en matériaux composites, après modification ou réparation.

  Date de parachèvement prévue : 31 juillet 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 206 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 240 000 $
  Coût total prévu du projet : 444 000 $
  Contractant : Bombardier Inc. et Canadair Ltée
  Numéro du projet : 7149
  Agent de projet : C. Alfred Versailles (514) 283-0066

- **Optimisation aérodynamique par modélisation numérique** - Le but de cette recherche est de réduire la consommation de carburant des avions de construction canadienne par l'optimisation aérodynamique de leurs composants. Notamment par la réduction de la traînée induite par la nacelle, la forme améliorée donnée au manchon de pied de pale d'hélice et l'étude de l'aspect aérodynamique des ensembles nacelle-hélice propulsive.

  Les résultats obtenus montrent que la conception d'un ensemble hélice-moteur-nacelle optimisé sur le plan aérodynamique se prête à la modélisation numérique. Se servant d'un programme informatique d'analyse tridimensionnelle appelé VSAERO, les chercheurs ont analysé et vérifié les caractéristiques des prises d'air de types "pitot" et "ouïe" qu'ils ont ensuite comparées aux valeurs optimisées correspondantes pour les mêmes prises d'air. Ils ont constaté qu'une prise optimisée accroît le rendement de pression, réduit la traînée et améliore les performances globales aux valeurs élevées de lacet et de tangage. Une confrontation attentive des résultats analytiques à ceux issus des essais a confirmé l'utilité du programme VSAERO comme outil d'optimisation aérodynamique des nacelles. L'expérience acquise dans la manipulation du programme VSAERO permet aux chercheurs d'envisager d'autres applications telles que l'étude des interactions à la jointure de la voilure et de la cellule, l'étude d'une casserole d'hélice et l'étude d'une nouvelle nacelle.

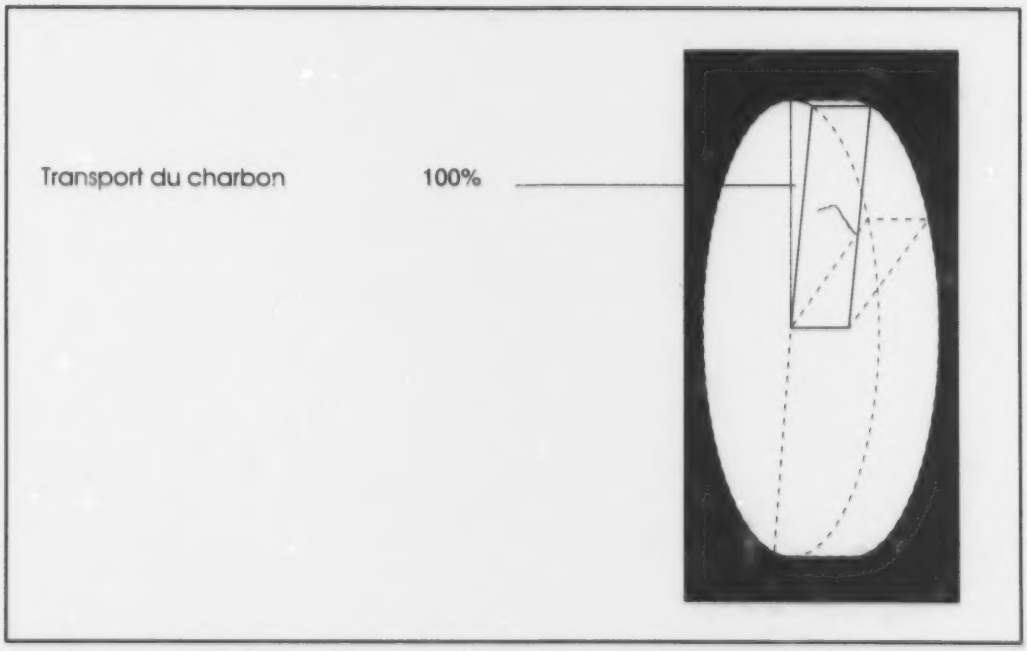
  Date de parachèvement prévue : 30 août 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 85 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 414 000 $
  Coût total prévu du projet : 800 000 $
  Contractant : Pratt & Whitney Canada/Boeing Canada, division de Havilland
  Numéros du projet : 7057/7058
  Agent de projet : C. Alfred Versailles (514) 283-0066

Programme de R&D en transport du charbon

Faits saillants

L'intérêt général de Transports Canada dans ce domaine porte sur l'abaissement du coût de transport du charbon par l'innovation technologique, et sur le remplacement des hydrocarbures par le charbon dans les centrales électriques et dans d'autres secteurs industriels. Il est possible d'y parvenir aussi bien par la modernisation des moyens de transport actuels que par des méthodes novatrices. Une étude récente sur les techniques modernes de transport du charbon par trains-blocs a mis en évidence une série de créneaux de recherche, parmi lesquels un certain nombre a déjà fait l'objet d'actions appropriées durant l'exercice écoulé.

Dépenses du PRDE en 1990/ 1991
149, 179 $



ENGAGEMENT 2.1 - TECHNOLOGIES DU CHARBON

Projets parachevés

PRÉPARATION ET TRANSPORT (2.1.3)

Transport du charbon (2.1.3.02)

- **Contrôle des rails par vision artificielle au laser** - L'objet de la recherche était de vérifier les possibilités de la caméra laser utilisée comme dispositif grande vitesse pour le contrôle du profil longitudinal des rails.

  Une caméra comportant un capteur à balayage au laser a été soumise à des essais en laboratoire et sur le terrain, ces derniers de portée limitée. Les premiers étaient destinés à vérifier la tenue de la caméra à l'environnement particulier des chemins de fer et sa résistance à des niveaux élevés de chocs et de vibrations. Une nouvelle caméra comportant les modifications jugées nécessaires à l'issue de ces essais a été construite et montée aux fins d'évaluation sur le terrain.

  La caméra à balayage synchrone au laser peut, grâce à ses caractéristiques particulières, remplacer les dispositifs de contrôle mécaniques utilisés jusqu'ici, et même, dans certains cas, concurrencer d'autres dispositifs d'inspection à liaison non matérielle. L'aptitude de ce capteur à balayer le champ visuel à sa portée le rend imbattable dans les applications où l'appareil doit suivre une cible ininterrompue. Une de ces applications, la profilométrie du champignon des rails, revêt une importance capitale sur les lignes à trafic lourd, trains-blocs charbonniers par exemple, où les charges à l'essieu très élevés imposent un suivi serré du profil longitudinal des rails afin de pouvoir détecter sans délai l'amorce d'usure ondulatoire.

  Les essais sur le terrain ont permis de vérifier que ce dispositif donne des résultats qui se comparent favorablement à ceux de l'appareil haute précision ayant servi de témoin et qu'il convient donc au contrôle profilométrique des rails.

  Financement PRDE - exercice en cours : 000 $
  Total du financement PRDE : 48 000 $
  Coût total du projet : 310 000 $ (01/01/1988 - 07/12/1990)
  Contractant : CP Rail
  Rapport : Feasibility Study of Utilizing a Synchronized Laser Scanner for Rail Inspection
  Numéro du projet : 7020
  Agent de projet : W. McLaren (514) 283-0006

ENGAGEMENT 2.1 - TECHNOLOGIES DU CHARBON

Projets en cours

PRÉPARATION ET TRANSPORT (2.1.3)

Transport du charbon (2.1.3.02)

- **Banc d'essai de systèmes roue-rail** - Un des objectifs fixés à Transports Canada est celui de promouvoir et d'encourager les applications technologiques visant le renforcement de la sécurité des transports ferroviaires. La présente recherche a pour objet la mise au point d'un montage d'essai servant à étudier en vraie grandeur le comportement de systèmes roue-rail.

  La recherche englobe l'étude, la réalisation et l'assemblage d'une installation polyvalente permettant d'approfondir le comportement de n'importe quel système roue-rail ainsi que des freins et des paliers correspondants. La phase de rodage et de mise en service graduelle de l'installation d'essai comprend des essais, actuellement en cours, de caractérisation du comportement des paliers d'essieu d'un wagon de chemin de fer, qui seront suivis d'essais visant les adaptateurs montés sur ces paliers.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 50 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 400 000 $
  Coût total prévu du projet : 400 000 $
  Contractant : Conseil national de recherches
  Numéro du projet : 6748
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Wagon charbonnier en aluminium à tare réduite** - L'amélioration de la productivité du transport ferroviaire du charbon est l'un des objectifs permanents du programme de R&D énergétiques. Le but de cette recherche est de déterminer dans quelle mesure les wagons charbonniers en aluminium permettraient de réaliser cet objectif. Un tel wagon a été étudié, construit et mis en service expérimental de manière à pouvoir mesurer ses performances ainsi que sa résistance au phénomène de fatigue en service.

  Ce wagon, le dernier d'un train-bloc charbonnier de la deuxième génération, a fait plusieurs circuits en charge. Il sera soumis à d'autres essais lorsqu'il aura été équipé d'une barre d'attelage instrumentée.

  Date de parachèvement prévue : 30 septembre 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 76 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 170 000 $
  Coût total prévu du projet : 170 000 $
  Contractant : Alcan International Ltée
  Numéro du projet : 7291
  Agent de projet : W. McLaren (514) 283-0006

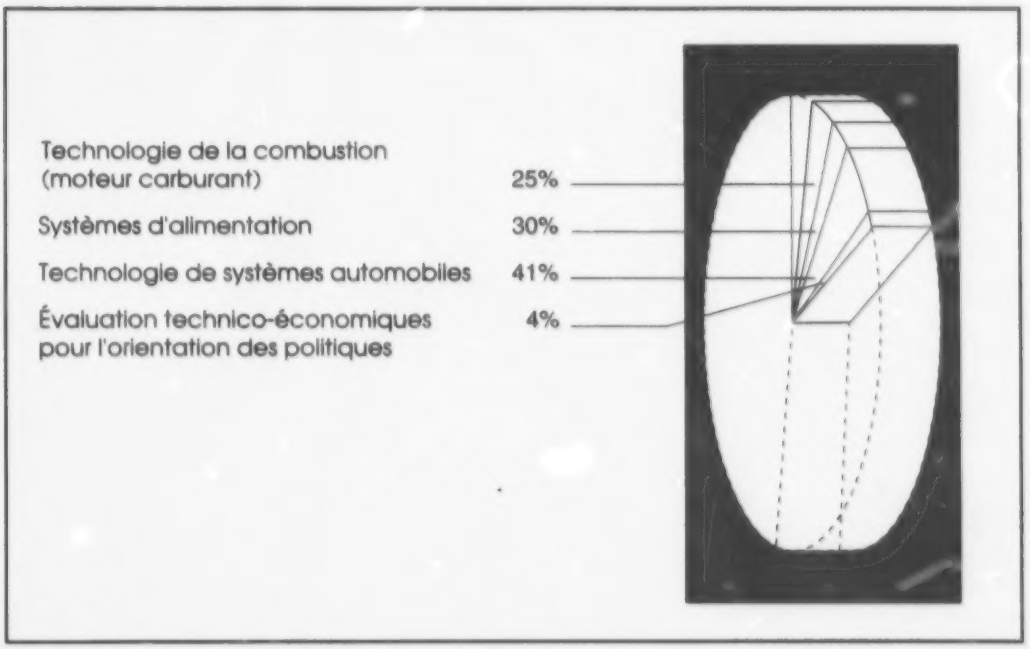
Programme de R&D en carburants de substitution

Faits saillants

Les principaux objectifs du Ministère au chapitre des carburants de substitution est de veiller à ce que le remplacement des carburants pétroliers se fasse de façon rationnelle et dans le respect de la sécurité et des impératifs environnementaux. Il lui incombe donc de réaliser ou faire réaliser les recherches nécessaires pour établir une solide base technologique et réglementaire touchant l'utilisation, le transport, la manutention et la distribution des carburants de substitution.

Les travaux menés dans ce secteur, de concert avec les autres ministères concernés, comprenaient l'étude sur les impératifs de santé, de sécurité et de respect de l'environnement reliés à l'utilisation du méthanol dans les transports routiers et l'aménagement de bancs d'essai pour les moteurs brûlant des carburants et des gaz de substitution, et des véhicules correspondants. Il y eut, en outre, l'évaluation du rendement énergétique des accumulateurs hybrides pour la propulsion et des piles à combustible utilisées dans les transports, de type aussi bien enbarqué que fixe.

Dépenses du PRDE en 1990/ 1991
1, 172, 366 $



ENGAGEMENT 5.5 - CARBURANTS DE SUBSTITUTION

Projets parachevés

TECHNOLOGIE DE SYSTÈMES AUTOMOBILES (5.5.1)

- **Modélisation des risques d'inflammation au contact d'une tubulure d'échappement** - Les chercheurs ont intégré à un modèle connu de dynamique des fluides des modèles mathématiques sur les caractéristiques de volatilité et d'inflammabilité de divers carburants et mesuré l'aptitude du nouveau logiciel à déterminer probabilités d'inflammation du carburant au contact de la tubulure d'échappement brûlante d'un moteur.

  Les modèles de volatilité et d'inflammabilité d'un carburant élaborés dans le cadre d'une recherche antérieure ont été modifiés pour pouvoir les adapter au modèle de dynamique des fluides, puis un banc d'essai à échelle réduite a été construit afin de vérifier et valider les résultats analytiques du nouveau logiciel obtenu. Par la suite, celui-ci a été utilisé pour analyser les probabilités d'inflammation du méthanol, comparativement à celles de l'essence.

  Financement PRDE - exercice en cours : 22 000 $
  Total du financement PRDE : 22 000 $
  Coût total du projet : 22 000 $ (06/07/1990 - 15/01/1991)
  Contractant : Thermotech Engineering
  Rapport : Aucun à ce jour
  Numéro du projet : 4091
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Rendement énergétique des véhicules au méthanol (5.5.1.02)** - Le but de cette recherche était de mesurer le rendement énergétique d'un moteur brûlant du méthanol, comparativement aux moteurs classiques à essence et diesels. Le véhicule d'essai devait être une Toyota Camry 1985, prêtée par Toyota du Japon.

  Mais durant la mise en place des instruments et au cours des essais, deux grandes difficultés ont surgi : d'abord la défaillance de la chaîne d'acquisition des données servant à mesurer le couple moteur, le régime du moteur, la température de surface du collecteur d'échappement et la température de l'air d'admission, du liquide de refroidissement et du carburant; et ensuite les performances médiocres sur route de la Camry. Pour ces importantes raisons, la recherche a dû être interrompue en mai 1990. D'autres recherches sur le rendement énergétique de moteurs sont, cependant, menées dans le cadre du projet 4092 - Évaluation technologique.

  Financement PRDE - exercice en cours : 000 $
  Total du financement PRDE : 19 000 $
  Coût total du projet : 19 000 $ (02/02/1990 - 30/05/1990)
  Contractant : W. R. Davis Engineering Ltd.
  Rapport : Energy Efficiency of a Methanol-Fueled Toyota Camry Vehicle Receipt, Inspection and Instrumentation
  Numéro du projet : 4051
  Agent de projet : D. Boucher (613) 998-1953

- **Moteur au méthanol adapté au cycle RPGE (5.5.1.05)** - Les caractéristiques de départ à froid des moteurs au méthanol ont été améliorées par une meilleure régulation de la température de l'air d'admission au moment du lancement du moteur. Après une première série de départs à froid, le moteur a été équipé de l'arbre à cames à cycle RPGE (réadmission partielle des gaz d'échappement) pour une nouvelle série d'essais. Les températures de départ à froid ont été mesurées dans chaque cas, menant à la réalisation d'un arbre à cames optimisé pour utilisation sur un moteur au méthanol.

  Les caractéristiques de volatilité et d'inflammabilité de trois mélanges essence-méthanol ont été déterminées et un nouvel appareil de mesure des pressions et des températures a été construit et installé. Les essais de départ à froid en cycle RPGE montrent que, avec du méthanol pur, on n'y parvient que si l'allumage se produit en même temps que le lancement. Il a été constaté que le moteur à cycle RPGE, une fois lancé et réchauffé, fonctionne mieux qu'un moteur à arbre à cames standard et qu'il est plus apte à tourner au ralenti sans risque de caler.

  Financement PRDE - exercice en cours : 10 000 $
  Total du financement PRDE : 76 000 $
  Coût total du projet : 76 000 $ (30/09/1988 - 16/10/1990)
  Contractant : Thermotech Engineering
  Rapport : Improving the Cold Starting and Running of Spark Ignition Engines Fuelled with Neat Methanol
  Numéro du projet : 4081
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Utilisation du carburant - santé et sécurité (ETEI) - Engagement 2 : Manuel de l'ACTU et préoccupations de l'ATF (5.5.1.08)** - Cet engagement concernait l'étude de l'état actuel des technologies touchant les carburants de substitution, le méthanol et les aspects énergétiques du transport urbain. Les chercheurs ont procédé à une recherche documentaire approfondie et à la visite d'une sélection d'entreprises et de fabricants d'autocars et de moteurs.

  Un rapport a été produit sur les résultats de la «World Methanol Conference» tenue en décembre 1989 à Houston (Texas), tandis que le manuel de l'Association canadienne du transport urbain sur les carburants de substitution a été refondu et actualisé.

  Financement PRDE - exercice en cours : 7 000 $
  Total du financement PRDE : 12 000 $
  Coût total du projet : 12 000 $ (3/11/1989 - 1/11/1990)
  Contractant : R.F. Webb Corporation Ltd.
  Rapport : Canadian Transit Handbook - le chapitre sur l'énergie
  Numéro du projet : 0836
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

- **Utilisation du carburant - santé et sécurité (ETEI) - Engagement 6 : Étude sur la position de Transports Canada dans le domaine de l'environnement (5.5.1.08)** - Cette étude a pour but d'examiner les options en présence et de proposer à Transports Canada une position et politique à adopter en ce qui concerne les transports et leurs répercussions sur l'environnement et la consommation d'énergie.

  Le contractant a fait un tour d'horizon des lois et normes en vigueur, des programmes de R&D et des activités de diffusion de l'information touchant l'environnement, la consommation de carburants par les transports et les approvisionnements en carburant.

  Les chercheurs ont procédé à une évaluation des tendances de toutes sortes : législatives, publiques et technologiques, touchant la qualité de l'air et de l'eau, ainsi qu'à une description du rôle que Transports Canada aura à jouer dans le domaine de l'environnement, à la lumière des fonctions de réglementation, de surveillance, d'évaluation, de compte rendu, de recherche, de démonstration et autres qui lui incombent.

  Financement PRDE - exercice en cours : 19 000 $
  Total du financement PRDE : 19 000 $
  Coût total du projet : 19 000 $ (5/6/1990 - 30/7/1990)
  Contractant : R.F. Webb Corporation Ltd.
  Rapport : Transport Canada and the Environment : Options and Recommendations
  Numéro du projet : 0836
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

- **R&D énergétiques (ETEI) - Engagement 10 : Réunion de coordination du Department of Energy des États-Unis (5.5.1.08)** - Cette recherche concernait la technologie des véhicules lourds de transport de marchandises, notamment les moteurs diesel et les technologies de pointe touchant les turbines et la céramique.

  M. Gary D. Webster a fait rapport sur l'Automotive Development Contractor's Coordination Meeting organisé par le Department of Energy des États-Unis, dans lequel il rend compte des résultats de cette réunion et précise les grands créneaux technologiques ouverts à la R&D.

  Financement PRDE - exercice en cours : 2 000 $
  Total du financement PRDE : 2 000 $
  Coût total du projet : 2 000 $ (22/11/1990 - 31/12/1990)
  Contractant : Sypher-Mueller International Inc.
  Rapport : Report on the Proceedings and a Technology Assessment of the U.S. Department of Energy's (DOE) Annual Automotive Technology Development Contractors' Coordination Meeting
  Numéro du projet : 0853
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

TECHNOLOGIE DE LA COMBUSTION (MOTEURS ET CARBURANTS) (5.5.2)

- **R&D énergétiques (ETEI) - Engagement 8 : Émissions polluantes produites par les moteurs diesel lourds (5.5.2.06)** - Cette recherche avait pour objet un tour d'horizon des technologies grâce auxquelles les moteurs à auto-inflammation brûlant du carburant diesel pourront satisfaire à la réglementation prochaine concernant les émissions polluantes produites par les poids lourds, et notamment les suivantes : systèmes d'injection, régénération des filtres de particules, carburants de qualité améliorée et autres améliorations apportées aux moteurs et aux carburants. Le rapport résume en outre les répercussions possibles de ces technologies sur l'exploitation de parcs roulants et sur les politiques de transport routier au Canada.

  Financement PRDE - exercice en cours : 000 $
  Total du financement PRDE : 13 000 $
  Coût total du projet : 13 000 $ (20/2/1990 - 30/6/1990)
  Contractant : Sypher Mueller International Inc.
  Rapport : A Review of Technology for Reducing Exhaust Emissions from Diesel-fueled Compression-Ignition Engines
  Numéro du projet : 0853
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

SYSTÈMES D'ALIMENTATION (5.5.3)

- **Examen des bouteilles de gaz naturel par émission acoustique (5.5.3.07)** - La mise au point de la méthode d'examen par émission acoustique s'est poursuivie dans la perspective de la voir remplacer la méthode actuelle de mise sous pression hydrostatique.

  La recherche a également porté sur les matériaux entrant dans la fabrication des bouteilles de gaz naturel, c'est-à-dire leur ténacité et leur résistance à la propagation des fissures de fatigue dues aux charges cycliques. Ont également été examinées la résistance des bouteilles en acier ou en aluminium frettées par enroulement de fils, ainsi que la résistance et la durée de vie de celles entièrement en matériau composite.

  Financement PRDE - exercice en cours : 51 000 $
  Total du financement PRDE : 225 000 $
  Coût total du projet : 225 000 $ (01/04/1988 - 31/03/1991)
  Contractant : Association canadienne du gaz
  Rapport : avant-projet en cours de révision
  Numéro du projet : 7211
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

ÉVALUATIONS TECHNICO-ÉCONOMIQUES POUR L'ORIENTATION DES POLITIQUES (5.5.4)

- **Examen critique et comparatif des résultats des recherches sur certains carburants pour véhicules automobiles - Phase I (5.5.4.03)** - Cette recherche vise à rassembler, évaluer et interrelier les résultats des recherches provenant de toutes sources disponibles et traitant des caractéristiques de certains carburants pour véhicules automobiles.

  Les données rassemblées de provenances diverses - instances réglementaires, laboratoires de recherche, constructeurs de voitures automobiles et de moteurs - sont en voie d'être classées pour former une base de données formalisée. La base de données pilote, formée d'une centaine de cas d'espèce, est en train d'être évaluée. Une fois édifiée, la base de données permettra à Transports Canada d'évaluer les différentes stratégies susceptibles de lui faire atteindre ses objectifs d'économie de carburants et de protection de l'environnement.

  Financement PRDE - exercice en cours : 40 000 $
  Total du financement PRDE : 40 000 $ (30/11/1990 - 31/03/1991)
  Coût total du projet : 40 000 $
  Contractant : Sypher:Mueller International Inc.
  Rapport : Critical Review and Comparison of Research Data on Selected Fuels for Automotive Use Phase 1 : Initial Development of Database
  Numéro du projet : 4093
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

ENGAGEMENT 5.5 - CARBURANTS DE SUBSTITUTION

Projets en cours

TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES AUTOMOBILES (5.5.1)

- **Émissions polluantes des véhicules polycarburants au méthanol (5.5.1.03)** - Le véhicule polycarburant est un moyen pratique d'encourager l'emploi de carburants de substitution et, partant, d'améliorer la qualité de l'air et de réduire la dépendance vis-à-vis du pétrole d'importation.

  Ce véhicule permet, en outre, de mesurer les émissions polluantes produites par les différents carburants qu'il brûle. Les chercheurs analyseront les émissions en conduite urbaine, produites par les divers mélanges utilisés (essence, M20, M60 et M85) à des températures variées (25 °C, 0 °C, -10 °C et -25 °C). Ils en tireront des courbes de pollution en fonction de la température et de la composition du mélange. Ils prélèveront en outre des échantillons d'huile de lubrification, avant et après chaque essai, qu'ils analyseront pour déterminer le degré d'usure du moteur.

  Date de parachèvement prévue : recherche en cours
  Financement PRDE - exercice en cours : 160 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 285 000 $
  Coût total prévu du projet : 285 000 $
  Contractant : ORTECH International
  Numéro du projet : 4084
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Formule de méthanol à flamme plus lumineuse (5.5.1.04)** - Le méthanol produit une flamme bleuâtre difficile à apercevoir en pleine lumière. Un feu de méthanol est donc difficile à déceler et son extinction pose problème. Il devient donc nécessaire de trouver une substance qui, additionnée au méthanol, puisse en rendre la flamme bien visible.

  Les chercheurs mesureront les concentrations de suie dans la flamme produite par le méthanol par l'observation des caractéristiques d'absorption et de diffusion d'un rayon laser. En laboratoire, ils caractériseront la luminosité du méthanol en en mesurant le rayonnement dans le spectre visible au moyen de photodétecteurs large bande et de filtres appropriés.

  Date de parachèvement prévue : 30 juin 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 75 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 150 000 $
  Coût total prévu du projet : 300 000 $
  Contractant : Conseil national de recherches
  Numéro du projet : 4094
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Amélioration des départs à froid des moteurs au méthanol pur à allumage commandé (5.5.1.05)** - Les caractéristiques de départ à froid et de réchauffement des moteurs à allumage commandé brûlant du méthanol pur peuvent être améliorées grâce au cycle RPGE (réadmission partielle des gaz d'échappement) et à l'énergie élevée de l'allumage par jet de plasma.

  Un dispositif associant ces deux procédés et adapté à un moteur multi-cylindres a été réalisé et essayé sur un moteur 6 cylindres en V, 3,1 litres, placé dans une chambre froide permettant des départs à basses températures. Les valeurs ainsi dégagées pour chacun des paramètres d'alimentation et d'allumage serviront ultérieurement à la conception du matériel et des logiciels destinés à la conduite des essais futurs. On se servira du véhicule dont les réglages et le matériel d'essai auront été définitivement mis au point pour caractériser les départs à froid, l'agrément de conduite (souplesse) et les émissions polluantes.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 105 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 205 000 $
  Coût total prévu du projet : 205 000 $
  Contractant : Thermotech Engineering
  Numéro du projet : 4087
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Départs à froid d'un moteur polycarburant brûlant du méthanol (5.5.1.06)** - Cette recherche vise à approfondir les caractéristiques de départ à froid d'un certain nombre de véhicules polycarburants brûlant une gamme de carburants, allant de l'essence pure à un mélange à 85 p. 100 de méthanol (M85). Les essais ont commencé sur une Chevrolet Lumina 1991 adaptée à cet usage. Les premiers résultats montrent de bonnes caractéristiques d'allumage à basses températures.

  Date de parachèvement prévue : recherche en cours
  Financement PRDE - exercice en cours : 36 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 57 000 $
  Coût total prévu du projet : 57 000 $
  Contractant : Conseil national de recherches
  Numéro du projet : 4072
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Aspects sécuritaires des alcools utilisés comme carburant - Phase III (5.5.1.09)** - La phase II a mis en lumière d'autres aspects de la sûreté des alcools utilisés comme carburants, objet de la phase III.

  Les chercheurs ont approché une flamme de l'orifice de remplissage ouvert d'un réservoir contenant du méthanol, de l'essence ou du carburant diesel. Ils ont produit des étincelles dans le réservoir, en divers endroits et à des niveaux de remplissage variés. Ils ont également étudié des méthodes visant à supprimer les étincelles et évalué l'aptitude de diverses mousses à étouffer des flammes naissantes. Des incohérences dans les résultats ont obligé les chercheurs à répéter certains essais.

  Date de parachèvement prévue : recherche en cours
  Financement PRDE - exercice en cours : 38 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 100 000 $
  Coût total prévu du projet : 100 000 $
  Contractant : ORTECH International
  Numéro du projet : 4083
  Agent de projet : V. Battista (613) 998-1950

- **Utilisation du carburant - santé et sécurité (ETEI) - Engagement 8 : Stratégies de réduction de la consommation par les parcs roulants exploités par le gouvernement fédéral (5.5.1.08)** - Le but fixé à cet engagement est d'élaborer une stratégie visant à réduire la consommation par les parcs roulants exploités par le gouvernement fédéral. L'étude comporte deux parties : identification des créneaux technologiques et élaboration de la stratégie visant l'exploitation des créneaux réalisables dans le court terme (Programme de mise en oeuvre rapide).

  Dans son rapport, le contractant proposera un programme de réduction de la consommation et le plan de travail correspondant.

  Date de parachèvement prévue : 7 juin 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 5 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 7 000 $
  Coût total prévu du projet : 7 000 $
  Contractant : R.F. Webb Corporation Ltd.
  Numéro du projet : 0836
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

- **Utilisation du carburant - santé et sécurité (ETEI) - Engagement 9 : Document de travail sur le rôle de Transports Canada dans le programme de R&D énergétiques (5.5.1.08)** - Le but de cette étude était de fournir l'assistance technique nécessaire pour la définition du rôle de Transports Canada dans le programme de R&D énergétiques. Pour cela, le contractant a organisé une table ronde qui s'est tenue à Montréal et à laquelle il a participé. Les résultats de cette réflexion sont à l'étude et serviront de base à l'élaboration du document de travail.

  Dans sa forme définitive, ce document permettra au Ministère de définir et de délimiter son rôle dans le programme de R&D énergétiques pour les années à venir.

  Date de parachèvement prévue : 3 juin 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 7 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 7 000 $
  Coût total prévu du projet : 7 000 $
  Contractant : R.F. Webb Corporation Ltd.
  Numéro du projet : 0836
  Agent de projet : M. Ball (613) 991-6027

TECHNOLOGIE DE LA COMBUSTION (MOTEURS ET CARBURANTS) (5.5.2)

- **Programme de R&D sur les moteurs deux temps (5.5.2.14)** - Étant donné que la plupart des locomotives circulant au Canada sont mues par des moteurs diesels semi-rapides deux temps, toute recherche sur la réduction des émissions polluantes par ces locomotives doit s'étendre nécessairement à ce type de moteur. La présente recherche vise à déterminer la faisabilité et l'utilité d'un programme de R&D sur les moteurs diesels semi-rapides deux temps.

  Il s'agira de définir la portée de ce programme en fonction du besoin ressenti et éventuellement d'en décrire le contenu, d'examiner le coût d'un tel programme en fonction des résultats escomptés et de déterminer la forme d'infrastructure à privilégier advenant que la décision soit prise de mettre ce programme en oeuvre.

  Date de parachèvement prévue : 30 septembre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 13 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 30 000 $
  Coût total prévu du projet : 30 000 $
  Contractant : Advanced Engine Technology Ltd.
  Numéro du projet : 7687
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Caractérisation des moteurs diesels au méthanol pur et à allumage assisté par bougie incandescente - Phase I (5.5.2.25)** - L'intérêt principal du méthanol utilisé à la place du carburant diesel est de réduire les émissions polluantes, améliorer la qualité de l'air et économiser les réserves actuelles de pétrole brut.

  La recherche porte sur l'optimisation d'un moteur Cummins L10 à allumage direct assisté par bougie incandescente et brûlant du méthanol dans le but de réduire les émissions gazeuses et solides polluantes et de les caractériser formellement : CO, NO_x, hydrocarbures totaux, aldéhydes et imbrûlés. La forme du fond de piston et la disposition géométrique de la bougie par rapport à l'injecteur, ainsi que la forme du jet et les paramètres de calage d'injection feront l'objet de recherches visant à optimiser la combustion dans toute l'étendue des vitesses et des charges, tout en cherchant à réduire les émissions polluantes.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 262 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 435 000 $
  Coût total prévu du projet : 435 000 $
  Contractant : ORTECH International
  Numéro du projet : 7287
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

- **Réduction des émissions d'oxydes d'azote (5.5.2.26)** - La présente recherche concerne le système expérimental RAPRENOX et vise à déterminer dans quelle mesure celui-ci est un procédé efficace de réduction des émissions d'oxydes d'azote par les moteurs diesels brûlant du carburant diesel ou du gaz naturel. Le procédé consiste à injecter dans le circuit d'échappement un gaz obtenu par chauffage d'acide cyanurique et qui réduit de manière sélective les oxydes d'azote. Le rendement de ce procédé sera comparé à celui du procédé de conversion catalytique sélective faisant appel à l'injection d'ammoniac.

  Les essais se feront d'abord sur un moteur Cummins L10 monocylindre dans le but d'évaluer et d'étalonner le système prototype RAPRENOX et ensuite sur un moteur 6 cylindres de même modèle. À l'heure actuelle, les essais du système à injection d'ammoniac se font sur le L10 6 cylindres brûlant du gaz naturel. Le procédé RAPRENOX promet d'être un moyen pratique de réduire efficacement les émissions d'oxydes d'azote sans compromettre pour autant les performances du moteur.

  Date de parachèvement prévue : 3 janvier 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 56 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 200 000 $
  Coût total prévu du projet : 602 000 $
  Contractant : ORTECH International
  Numéro du projet : 7228
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

SYSTÈMES D'ALIMENTATION (5.5.3)

- **Véhicules au gaz naturel - Sûreté des bouteilles de gaz (5.5.3.07) -** Le but de cette recherche est de rassembler l'information technique sur laquelle asseoir les codes et les normes devant réglementer la conception, la fabrication, la certification et l'utilisation des bouteilles de gaz naturel de type avancé, notamment les bouteilles en acier haute résistance, en acier ou aluminium fretté par enroulement de fils et en matériaux composites à doublure métallique ou en matériau thermoplastique.

  Les recherches faites dans le cadre de ce programme seront étendues pour englober les objectifs suivants : établir les procédures d'examen périodique par émission acoustique des bouteilles entièrement en matériau composite; déterminer la tenue des bouteilles embarquées de grande longueur plongées dans un bain de flammes partiellement enveloppantes; sélectionner par des essais les revêtements protecteurs les plus efficaces contre le feu; analyser les contraintes sollicitant les bouteilles et faire appel à la méthode de la mécanique de rupture pour déterminer la tolérance aux dommages des bouteilles actuelles.

  Date de parachèvement prévue : 1er janvier 1993
  Financement PRDE - exercice en cours : 100 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 150 000 $
  Coût total prévu du projet : 150 000 $
  Contractant : Association canadienne du gaz
  Numéro du projet : 7716
  Agent de projet : Roy S. Nishizaki (514) 283-0026

ENGAGEMENT 5.6 - STOCKAGE DE L'HYDROGÈNE ET DE MATIÈRES ÉNERGÉTIQUES

Projets en cours

UTILISATION ET STOCKAGE DE L'HYDROGÈNE (5.6.2)

- **Utilisations possibles des piles à combustibles par Transports Canada (5.6.2.10)** - Bien que les piles à combustibles existent depuis près de 150 ans, ce n'est que de nos jours qu'on est arrivé à leur donner toute la souplesse d'utilisation voulue, par la grande gamme de combustibles qui les alimentent et de puissances qu'elles produisent. En plus d'avoir un excellent rendement énergétique et une puissance massique très élevée, ces piles peuvent fonctionner dans des conditions de charge très variées. Et comme elles n'ont aucune pièce mobile, elles durent longtemps et ne nécessitent presque pas d'entretien.

  Le but visé par cette recherche est de déterminer l'importance que les piles à combustibles sont susceptibles de prendre dans le domaine des transports au Canada et dans la réalisation des objectifs de Transports Canada au cours de la prochaine décennie. Il est prévu de mener une série d'essais sur la capacité et la résistance d'une pile de 3 kW, suivie par une mise en service expérimental de six mois par la Garde côtière canadienne pour l'alimentation d'un phare ou d'une radiobalise. En outre, la pile, placée dans un banc d'essai de traction électrique routière 24 V, servira à maintenir constamment en charge la batterie d'alimentation, sous une configuration hybride.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1993
  Financement PRDE - exercice en cours : 70 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 254 000 $
  Coût total prévu du projet : 254 000 $
  Contractant : Université d'Ottawa
  Numéro du projet : 7679
  Agent de projet : M. Walker (514) 283-0033

ÉLECTROCHIMIE (5.6.3)

- **Système hybride de traction électrique (5.6.3.05)** - Pour le développement de la traction électrique routière, on compte beaucoup sur la recherche qui se fait sur l'intégration des moteurs de traction et des commandes et capteurs électroniques. L'intérêt de cette recherche réside dans le remplacement des combustibles fossiles par une énergie renouvelable non polluante, et dans l'amélioration de la qualité de l'air qui en découlera. La traction électrique ouvre la voie vers la réalisation d'un véhicule de transport ne produisant aucune pollution.

  La grande difficulté de la traction électrique est qu'elle fait appel à des accumulateurs d'énergie électrique dont les caractéristiques de puissance et d'énergie massiques varient considérablement. Ainsi, les accumulateurs à énergie massique élevée (pour une grande autonomie) ont généralement une puissance massique faible (accélérations médiocres et mauvais rendement sous charge élevée) et celles à puissance massique élevée, une énergie massique faible.

  La présente recherche vise à approfondir les caractéristiques de batteries d'accumulateurs hybrides, pour des applications tant routières que fixes (phares, cornes de brume), dotés à la fois d'une puissance massique élevée et d'une grande capacité de stockage. Il faudra donc approfondir les possibilités offertes par les systèmes hybrides pour accroître l'autonomie des véhicules électriques. Des expérimentations seront menées sur deux configurations hybrides de pointe, et les résultats serviront à réaliser des modèles de prévision des performances d'un petit véhicule de tourisme, d'une fourgonnette utilitaire et d'un autobus de 30 pieds de long, équipés de tels systèmes.

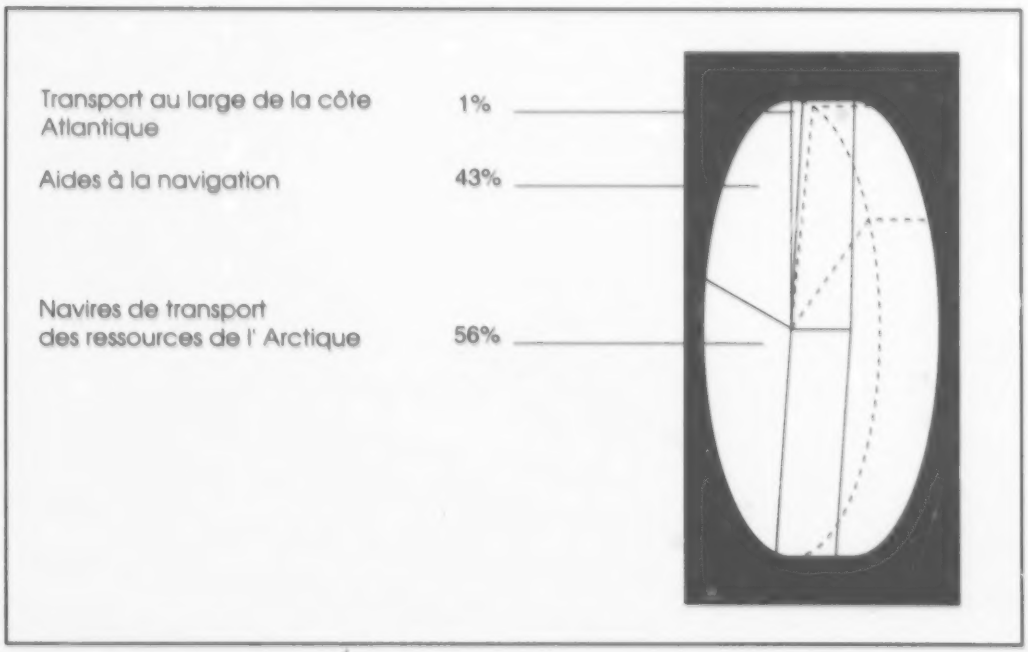
  Date de parachèvement prévue : 31 mai 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 73 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 249 000 $
  Coût total prévu du projet : 249 000 $
  Contractant : Université d'Ottawa - Centre scientifique et technologique en électrochimie
  Numéro du projet : 7604
  Agent de projet : M. Walker (514) 283-0033

Programme de R&D en transport du pétrole et du gaz

Faits saillants

Transports Canada s'efforce d'accélérer l'avènement de nouvelles technologies facilitant le transport sûr, fiable et économique du pétrole et du gaz depuis leur point de production (en particulier dans les régions isolées du pays) jusqu'aux points d'utilisation. Le Ministère lance également des travaux pour améliorer et élargir l'infrastructure routière soutenant la prospection, la production et l'extraction du pétrole et du gaz. Jusqu'ici, ce programme s'est concentré dans une large mesure sur les problèmes propres au transport maritime dans l'Arctique et le long de la côte Est, une grande attention ayant été portée également aux aides à la navigation maritime, aux forces d'interaction navires-glaces ainsi qu'à la conception des navires de cote arctique.

Dépenses du PRDE en 1990/ 1991
1, 866, 007 $



ENGAGEMENT 6.6 - TRANSPORT DU PÉTROLE ET DU GAZ

Projets parachevés

AIDES À LA NAVIGATION (6.6.2)

Détection des glaces (6.6.2.02)

- **Spécification fonctionnelle d'un système de navigation dans les glaces, 2e génération** - L'objectif de cette recherche est d'élaborer une spécification fonctionnelle fondée sur les connaissances acquises, aux deux niveaux technique et opérationnel, à l'occasion des essais antérieurs en eaux chargées de glaces et qui ont mené à une définition des besoins des utilisateurs.

  La recherche a débouché sur les résultats suivants : description des procédures et des méthodes utilisées par le personnel navigant, identification des sources d'information disponibles, proposées, en voie de réalisation, et élaboration de la spécification fonctionnelle envisagée. Celle-ci porte sur les besoins opérationnels à combler, l'interface utilisateur, les techniques de navigation, les nouvelles méthodes de navigation et l'architecture des matériels et logiciels informatiques nécessaires.

  Cette base de connaissances a fourni la base sur laquelle amorcer la réalisation d'un système de navigation dans les glaces, 2e génération (projet 7704).

  Financement PRDE - exercice en cours : 75 000 $
  Total du financement PRDE : 75 000 $
  Coût total du projet : 75 000 $ (01/07/1990 - 31/03/1991)
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Rapport : Functional Specification of a Second Generation Navigation System
  Numéro du projet : 7408
  Agent de projet : M. Audette (514) 283-0044

Gestion et soutien du trafic maritime (6.6.2.04)

- **Développement du système de navigation NAV-FIX/RANAV** - La recherche a visé plusieurs objectifs : analyser et évaluer les fonctionnalités et performances de ce système de navigation de précision, apporter des perfectionnements aux matériels et logiciels afin de faciliter sa mise en oeuvre, essayer d'autres types d'interfaces de traitement des signaux radar et permettre la localisation de précision de bouées flottantes.

  Voici quelques-uns des perfectionnements apportés : cibles passives dépolarisantes, procédures améliorées de reconnaissance des sites d'implantation, interface améliorée de traitement des signaux radar, logiciel amélioré pour la localisation de précision de bouées flottantes et meilleure discrimination des signaux noyés dans le bruit.

  Financement PRDE - exercice en cours : 260 000 $
  Total du financement PRDE : 260 000 $
  Coût total du projet : 417 000 $ (30/05/1990 - 01/01/1991)
  Contractant : Offshore Systems Ltd.
  Rapport : aucun à ce jour
  Numéro du projet : 7682
  Agent de projet : M. Walker (514) 283-0033

TRANSPORT AU LARGE DE LA CÔTE ATLANTIQUE (6.6.4)

Critères de résistance des navires naviguant au large de la côte Atlantique (6.6.4.01)

- **Atlas corrélatif des états de mers et des régimes de vent** - L'appui à l'élaboration d'une réglementation régissant la navigation commerciale et appliquée par la Garde côtière canadienne constitue l'une des tâches essentielles de Transports Canada. Le but de cette recherche était de présenter dans un format pratique les données recueillies sur les états de mer et les régimes de vent de manière à aider les architectes navals et les autorités réglementaires compétentes dans l'élaboration et l'adoption de critères de résistance rationnels.

  Les chercheurs ont identifié les sources de données, analysé la qualité de celles-ci, étudié un format de structuration de ces données et réuni toute l'information dûment analysée sous forme d'atlas corrélatif. Les régions considérées sont les suivantes : Région des Grands Lacs, Golfe du Saint-Laurent et Littoral Est du Canada.

  Financement PRDE - exercice en cours : 20 000
  Total du financement PRDE : 78 000 $
  Coût total du projet : 307 000 $ (11/12/1987 - 31/03/1991)
  Contractant : MacLaren Plansearch Ltd.
  Rapport : aucun à ce jour
  Numéro du projet : 6894
  Agent de projet : T. Perce (514) 283-0078

NAVIRES DE TRANSPORT DES RESSOURCES DE L'ARCTIQUE (6.6.6)

Critères applicables aux navires de cote arctique (6.6.6.01)

- **Équipement de survie dans l'Arctique** - Il y a plus de cinq ans, la Garde côtière canadienne a lancé un programme de R&D visant la collecte d'informations devant permettre l'élaboration d'un avant-projet de loi obligeant les navires à disposer à bord d'un équipement de survie en cas de naufrage dans les régions arctiques. Quatre études ont été lancées sur la description des conditions environnementales, les mesures prises par les armateurs, les divers scénarios de survie envisageables et les équipements sur le marché ainsi que leur tenue dans des conditions de froid extrême.

  Les chercheurs analyseront les informations recueillies, recenseront les équipements requis, élaboreront les spécifications techniques les concernant et entameront l'étude des équipements requis mais introuvables sur le marché.

  Financement PRDE - exercice en cours : 78 000 $
  Total du financement PRDE : 131 000 $
  Coût total du projet : 170 000 $ (01/05/1990 - 31/03/1991)
  Contractant : Melville Shipping Ltd.
  Rapport : aucun à ce jour
  Numéros du projet : 7650/7383
  Agent de projet : P. Semery (514) 283-0030

- **Étude sur l'accessibilité de la mer de Beaufort - Phase III** - Les travaux de la phase I ont permis de situer à 14 m la profondeur minimum indiquée sur les cartes du passage navigable à l'extrémité sud. Les chercheurs ont étudié les périples effectués dans le passé par ce passage ainsi que les conditions glacielles rapportées.

  Les travaux de la phase II ont permis d'approfondir et d'exprimer en unités d'ingénieur les propriétés des glaces dans ce secteur au début de l'été 1989. En plus de servir à la caractérisation sur le terrain de l'imagerie SAR, ces mesures ont fourni une information de base sur les propriétés des glaces dans le secteur visé, sans aller cependant jusqu'à la définition complète des régimes des glaces qui y règnent, et qu'il faudra parachever.

  La phase III avait pour objectif de définir les régimes des glaces à l'extrémité sud du passage du Nord-Ouest. La couverture complète des conditions glacielles régnant dans ce secteur depuis 1974 a été rendue possible par divers moyens : imagerie satellitaire et SAR (radar à ouverture synthétique) et cartes des glaces. L'étude de ces documents a débouché sur la connaissance analytique détaillée des régimes des glaces dans ce secteur.

  La recherche est maintenant terminée.

  Financement PRDE - exercice en cours : 50 000 $
  Total du financement PRDE : 50 000 $
  Coût total du projet : 200 000 $ (5/1/1988 - 31/03/1991)
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Rapport : Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East Via the Southern Route of the North-West Passage - Phase III - Ice Regime Definition
  Numéro du projet : 1106
  Agent de projet : J. O'Connor (613) 990-3093

Concepts avancés de brise-glace (6.6.6.02)

- **Corrélation des résultats d'essais en vraie grandeur dans les glaces (6.6.6.02)** - Ce projet est le complément de l'étude achevée en 1988 sur les critères d'essais du brise-glace de classe R et qui proposait de poursuivre les essais en vraie grandeur afin d'enrichir la base de connaissances acquises dans ce domaine.

  On s'est servi du brise-glace de classe R SIR JOHN FRANKLIN pour des essais en mer dont les résultats permettront d'affiner les méthodes de prévision des performances dans les glaces, par modélisation ou par voie analytique. Les chercheurs ont mesuré les performances de ce brise-glace dans des glaces uniformes ainsi que les propriétés détaillées de celles-ci. Ils ont également mesuré les paramètres de fonctionnement du système propulsif en eau libre de glaces, tant en marche libre qu'au point fixe, et produit des courbes caractéristiques qui leur permettront de calculer avec précision les efforts de déglaçage mis en oeuvre.

  Une équipe de l'Office national du film a filmé tous les essais ainsi que des opérations connexes, y compris des séquences selon le procédé IMAX qui seront éventuellement montrées lors d'Expo 1992 à Barcelone (Espagne).

  Financement PRDE - exercice en cours : 69 000 $
  Total du financement PRDE : 146 000 $
  Coût total du projet : 133 000 $ (28/07/1989 - 31/03/1991)
  Contractant : ONF/Garde côtière canadienne/Conseil national de recherches
  Rapport : n° TR-1991-03 (avant-projet), Full-Scale Icebreaker Trials CCGS Sir John Franklin Indian Arm/Little Burnt Bay 1991, Institut de dynamique marine
  Numéros du projet : 7402/7404/7405
  Agent de projet : I. Bayly (514) 283-0023

Systèmes propulsifs de cote arctique (6.6.6.03)

- **Essais de remorquage en mer** - Approfondir l'influence des glaces sur la résistance de carène, le rendement du système propulsif, les qualités giratoires et la réponse vibratoire d'un navire est nécessaire au développement des véhicules marins améliorés servant au transport des richesses pétrolières de l'Arctique.

  Des essais de remorquage en mer ont été faits avec des brise-glace du secteur privé dans le but de mesurer la résistance des glaces à des vitesses et des tirants d'eau variés. Les données ainsi recueillies intéressent le remorquage d'un brise-glace dans des glaces uniformes de deux épaisseurs différentes sur une distance d'au moins quatre longueurs de navire à un tirant d'eau donné. Cet essai a été répété avec deux navires d'un tirant d'eau différent et remorqués à trois vitesses différentes. Enfin, les essais ont été répétés en eau libre, dans les mêmes conditions de tirant d'eau et de vitesses.

  Financement PRDE - exercice en cours : 53 000 $
  Total du financement PRDE : 53 000 $
  Coût total du projet : 542 000 $ (25/05/1990 - 31/03/1991)
  Contractant : Fleet Technology Ltd.
  Rapport : aucun à ce jour
  Numéro du projet : 7683
  Agent de projet : P. Semery (514) 283-0030

Critères de résistance des coques (6.6.6.04)

- **Aciers de structure - Essai de plaque large** - Le resserrement des critères de résistance stipulés dans la réglementation canadienne sur la prévention de la pollution dans les eaux arctiques par les navires (RCPPEA) fait que désormais une meilleure qualité et une sécurité accrue des navires de cote arctique seront exigées. C'est ainsi que les nouvelles nuances d'acier devront être soumises à des essais de résilience pour en connaître la vitesse de déformation en régime intermédiaire aux basses températures et pour déterminer les dimensions maximales des défauts que l'on peut tolérer sans faire craindre l'apparition de fissures.

  L'essai de la plaque large a permis d'éliminer les incohérences entre essais sur maquette et essais en vraie grandeur. Un programme d'essais sur plaques larges a été mis au point dans le but d'élaborer des critères minimums de résistance applicables à tous les navires de cote arctique et aux structures marines. Un rapport final publié durant l'exercice 1991-1992 fournira la base scientifique sur laquelle asseoir les critères pour l'évaluation de la résistance des aciers de structure entrant dans la construction des navires de cote arctique et des autres structures marines.

  Financement PRDE - exercice en cours : 50 000 $
  Total du financement PRDE : 50 000 $
  Coût total du projet : 345 000 $ (- 31/11/1990)
  Contractant : CANMET/Garde côtière canadienne
  Rapport : à venir
  Numéro du projet : 1101
  Agent de projet : V. Santos-Pedro (613) 99 : 6003

- **Programme d'essais de résistance à la pénétration à moyenne échelle** - Cette recherche visait à approfondir les forces d'interaction dynamique entre des structures métalliques et les glaces. Les résultats des essais antérieurs faits à petite échelle ont servi lors des essais à moyenne échelle visant à connaître l'amplitude des forces en jeu lorsque les surfaces intéressées atteignent les 3 m^2. Les paramètres pris en compte ont été la forme et la taille du pénétrateur, la vitesse de pénétration, la catégorie et température des glaces et l'effet aux limites des charges appliquées.

  Les chercheurs ont approfondi le mécanisme de rupture/endommagement des glaces de catégories diverses, par la caractérisation des glaces endommagées. Les résultats préliminaires montrent que les pressions et leur répartition dans la zone de contact sont telles qu'elles confirment dans une large mesure la justesse des valeurs retenues par la réglementation refondue sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires. Ils laissent aussi croire qu'une avancée intéressante est possible dans la compréhension des interactions en jeu. Les recherches complémentaires à venir porteront sur la faisabilité technico-économique d'un projet de R&D à grande échelle. On peut d'ores et déjà affirmer que l'industrie canadienne devra y participer à fond et qu'il faudra peut-être obtenir le concours d'un ou de plusieurs autres pays.

  Financement PRDE - exercice en cours : 150 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 202 000 $
  Coût total prévu du projet : 1 650 000 $ (- 31/01/1991)
  Contractant : Memorial University of Newfoundland/GEOTECH
  Rapport : à venir
  Numéro du projet : 1101
  Agent de projet : V. Santos-Pedro (613) 991-6003

ENGAGEMENT 6.6 - TRANSPORT DU PÉTROLE ET DU GAZ

Projets en cours

AIDES À LA NAVIGATION (6.6.2)

Détection des glaces (6.6.2.02)

- **SINADS II** - Cette recherche sur la navigation de précision dans les eaux canadiennes ou par des navires canadiens a pour objectif de parachever le développement du système intégré de navigation et d'affichage de données de bord, SINADS, qui permet de représenter en temps réel la position exacte du navire et la trajectoire suivie et qui donne l'alerte en cas de danger d'abordage. Elle a débouché sur la réalisation d'une fonction d'affichage électronique de cartes de navigation, ECDIS, à surimposition de l'imagerie radar permettant l'interprétation précise et ininterrompue des données cartographiques.

  L'étude du prototype du système SINADS a été parachevée par l'adjonction de micro-circuits plus rapides, répondant ainsi au cahier des charges de la Garde côtière canadienne concernant un système intégré de navigation et d'affichage de données de bord. Des essais sont prévus pour l'exercice 1991-1992. Pour le moment, un rapport de recherche est disponible.

  Date de parachèvement prévue : 31 octobre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 47 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 292 000 $
  Coût total prévu du projet : 292 000 $
  Contractant : Offshore Systems Ltd.
  Rapport : The Development of a Shipboard Integrated Navigation and Display System (SINADS II)
  Numéro du projet : 7280
  Agent de projet : M. Walker (514) 283-0033

- **Système de navigation dans les glaces, 2e génération - Phase I** -Ce projet vise l'étude préliminaire d'un système auxiliaire embarqué de navigation dans les glaces, SINSS, à partir de la spécification fonctionnelle élaborée par le projet de recherche 7408.

  Il s'agira de réaliser en prototype l'architecture d'un matériel de base conçu pour recevoir l'imagerie d'un radar à ouverture synthétique, SAR, et ultérieurement pour le stockage, le traitement et l'affichage des informations de toute autre source susceptibles d'aider à la navigation dans les eaux arctiques. Le matériel de base que l'on cherche à développer doit permettre le traitement, le stockage et la sortie sur imprimante des signaux du radar SAR transmis par la liaison satellitaire.

  Date de parachèvement prévue : 31 mai 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 399 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 639 000 $
  Coût total prévu du projet : 639 000 $
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Numéro du projet : 7704
  Agent de projet : M. Audette (514) 283-0044

Gestion et soutien du trafic maritime (6.6.2.04)

- **SINSS - Formation du personnel d'exploitation** - Achevé durant l'exercice 1987-1988, le système auxiliaire embarqué de navigation dans les glaces (SINSS) est maintenant en service opérationnel à bord du N.M. Arctic. En novembre 1989, des essais ont eu lieu afin de vérifier que les exigences techniques relatives au personnel d'exploitation de ce système embarqué, et à sa formation, étaient maîtrisées. Ces essais ont mis en évidence l'importance de disposer d'un manuel pour la planification des itinéraires dans l'Arctique et de simplifier le système au point de permettre aux officiers de navigation en place de s'en servir sans passer par un stage d'apprentissage poussé. Une recherche complémentaire a été lancée pour la réalisation d'un manuel de planification des itinéraires dans les eaux arctiques canadiennes.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 100 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 440 000 $
  Coût total prévu du projet : 640 000 $
  Contractant : Canarctic shipping Co. Ltd.
  Numéro du projet : 1113
  Agent de projet : J. O'Connor (613) 990-3093

NAVIRES DE TRANSPORT DES RESSOURCES DE L'ARCTIQUE (6.6.6)

Critères applicables aux navires de cote arctique (6.6.6.01)

- **Étude du régime des glaces dans le secteur Est du chenal Parry - Phase III** - La comparaison du régime des glaces durant l'automne de 1989 et l'hiver suivant (phase I) à celui de l'automne de 1990 et de l'hiver suivant (phase II) a révélé une nette différence dans les conditions glacielles. Elle a montré en outre la nécessité d'entreprendre pendant plusieurs années successives la surveillance des régimes de glace, afin de mieux saisir à quel point un régime donné peut constituer une gêne à une navigation maritime toutes saisons.

  Durant la phase III, les conditions glacielles existant à l'automne de 1990, et à l'hiver suivant, ont été mesurées et comparées, dans le but de déterminer le moment précis de l'année où de vieilles glaces commencent à constituer une gêne à la navigation maritime. Des mesures ont été faites au moyen du radar à ouverture synthétique à bord du Challenger exploité par le Service de reconnaissance globale des glaces, direction de l'Environnement atmosphérique. Durant l'exercice 1991-1992 les chercheurs entreprendront d'analyser toutes ces données dans le but de caractériser et de décrire les différents régimes des glaces qui se sont succédés dans la région visée de 1988-1989 à 1990-1991.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1992
  Financement PRDE - exercice en cours : 250 000 $ (phase II - 75 000 $; phase III - 175 000 $)
  Total du financement PRDE prévu : 256 000 $
  Coût total prévu du projet : 256 000 $
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Numéro du projet : 1106
  Agent de projet : J. O'Connor (613) 990-3093

Concepts avancés de brise-glace (6.6.6.02)

- **Analyse des propriétés des glaces** - Les essais sur maquette constituent un axe important de toute recherche sur la résistance des glaces et les efforts mis en oeuvre pour la vaincre. Or ces essais sont largement conditionnés par l'aptitude à fabriquer une glace modèle reproduisant aussi fidèlement que possible les propriétés ainsi que les mécanismes de rupture des glaces réelles.

  Les chercheurs ont réalisé un montage d'essai comportant une plaque métallique inclinée orientable représentant l'avant d'un brise-glace et capable d'exercer une force de deux tonnes. Ils s'en sont servis pour observer dans des conditions contrôlées et avec des instruments de précision le mécanisme de rupture d'une glace de 25 cm d'épaisseur, essais qu'ils ont ensuite répétés sur une glace modèle et qu'ils ont comparés aux précédents.

  L'analyse des données recueillies se poursuit afin d'approfondir les mécanismes de rupture des glaces et les propriétés de celles-ci. À terme, il sera possible de fabriquer des glaces modèles dont l'utilisation pour les essais sur maquettes pourra donner des résultats plus proches de la réalité.

  Date de parachèvement prévue : 31 octobre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 139 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 150 000 $
  Coût total prévu du projet : 355 000 $
  Contractant : Arno Keinonen Arctic Consulting Inc.
  Numéro du projet : 7439
  Agent de projet : I. Bayly (514)-0023

- **Synthèse de la technologie des brise-glace - Phase II** - La recherche sur des navires de cote arctique de type avancé est vitale pour le transport sûr du pétrole et du gaz extraits des gisements de l'Arctique et pour la mise en valeur éventuelle de nouveaux gisements.

  L'objectif de la recherche est de faire la synthèse des connaissances que l'exploitation d'une gamme de brise-glace de conception classique appartenant à la Garde côtière canadienne et à d'autres, a permis d'accumuler. Les chercheurs se sont attelés à la tâche d'établir en termes chiffrés les rapports entre performances et caractéristiques conceptuelles. À partir de là, il sera possible de déterminer les caractéristiques les mieux adaptées à une fonction donnée de manière à optimiser les performances dans des conditions d'exploitation bien délimitées.

  Les résultats de cette analyse seront comparés à ceux de l'étude antérieure faite sur les brise-glace exploités dans la mer de Beaufort. Il est probable que des recherches complémentaires et des essais sur maquettes destinés à éprouver de nouvelles formes de coque soient entrepris ultérieurement, mais pour le présent il est exclus d'entreprendre des essais sur maquettes.

  Date de parachèvement prévue : 15 octobre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 27 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 113 000 $
  Coût total prévu du projet : 302 000 $
  Contractant : Arno Keinonen Arctic Consulting Inc.
  Numéro du projet : 7432
  Agent de projet : I. Bayly (514) 283-0023

- **Optimisation de la forme des coques (pétrolier brise-glace) - Phase II** - Ce projet est le complément des travaux de la phase I sur l'optimisation des qualités giratoires et des performances dans des glaces non uniformes. Pour la phase II, les chercheurs veulent mener à terme le processus d'optimisation entrepris, notamment par une définition plus serrée des conditions de navigation arctique envisagées.

  Ils ont abordé l'étude des formes avant et arrière des coques par le biais d'essais sur maquette complétés par des méthodes de simulation numériques, débouchant ainsi sur des techniques d'optimisation des qualités giratoires appliquées à une forme de coque pour navires-citernes baptisée 20/80, c'est-à-dire 20 p. 100 du temps dans les glaces et 80 p. 100 en eau libre. Ils ont également exploité la base de données IDIADS rassemblée lors de la recherche sur le N.M. Arctic afin d'affiner les méthodes de prévision des performances d'une telle forme dans des glaces non uniformes.

  Les incohérences constatées dans les résultats des essais sur maquette sont en train d'être approfondies, nécessitant peut-être la répétition de certains d'entre eux.

  Date de parachèvement prévue : 31 octobre 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 91 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 160 000 $
  Coût total prévu du projet : 270 000 $
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd.
  Numéro du projet : 7488
  Agent de projet : T. Peirce (514) 283-0078

Critères de résistance des coques (6.6.6.04)

- **Interaction dynamique avec les glaces (JRPA5)** - Les chercheurs continuent d'approfondir les interactions dynamiques d'un navire avec les glaces dans le but de déboucher sur une méthode de prédiction des charges exercées par les glaces selon la zone de contact. Ils ont réalisé divers modèles mathématiques permettant de calculer les charges associées aux crêtes de glace, aux glaces tourmentées et aux régimes de marche alternée. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont excellents, particulièrement dans le domaine de l'analyse du contact coque-glaces. La recherche se poursuit dans le domaine de la résistance à la rupture du revêtement extérieur et celui de l'analyse des modes de rupture des glaces, toujours dans le but de déboucher sur une méthode prédictive de calcul des charges.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1993
  Financement PRDE - exercice en cours : 55 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 273 000 $
  Coût total prévu du projet : 1 645 000 $
  Contractant : University of Helsinki/Fleet Technology Ltd.
  Numéro du projet : 1101
  Agent de projet : V. Santos-Pedro (613) 991-6003

- **Température du revêtement extérieur des coques -** Les architectes navals du Canada et d'ailleurs doivent résoudre le problème aigu de la fragilisation aux basses températures des aciers utilisés en construction navale. Durant l'hiver de 1988-1989, les chercheurs ont mesuré la température du revêtement extérieur d'une barge flottant dans le port de Tuktoyaktuk. Les données recueillies ont été analysées en vue de dégager les principaux paramètres en jeu et d'élaborer le modèle mathématique correspondant. À noter que durant l'hiver, une épaisse couche de glace s'était formée autour de la partie immergée de la coque.

  Pour connaître le comportement thermique d'un navire en mouvement durant la saison glacée, les chercheurs ont entrepris une campagne de mesurage à bord du N.M. Arctic en octobre et novembre 1990. Les résultats préliminaires de cette campagne montrent que les critères de résistance des aciers stipulés dans la réglementation refondue sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires pourraient être quelque peu relaxés.

  Les travaux se poursuivront en 19[illegible]2 sans financement PRDE : analyse des données recueillies à bord de la barge et [illegible]vire dans le but de faire du modèle mathématique actuel un modèle permettant de faire des prévisions générales, et collecte de nouvelles données sur le terrain.

  Date de parachèvement prévue : 31 mars 1991
  Financement PRDE - exercice en cours : 25 000 $
  Total du financement PRDE prévu : 25 000 $
  Coût total prévu du projet : 25 000 $
  Contractant : Canarctic Shipping Co. Ltd./Reltec Advisory Service & Metricomp Systems Calgary
  Numéro du projet : 1101
  Agent de projet : V. Santos-Pedro (613) 991-6003

RAPPORTS FINALS

Efficacité énergétique

PROJ #	TP #	TITRE	AUTEUR	DATE
0519	****	Technical Memorandum 3 Review of the Canadian Ridesharing Situation	Marot Danard IBI GROUP	Mars 87
4016	****	Fuel Consumption Survey of Cars, Light Trucks, and Vans (April - Juin 86)	STATISTICS CANADA	Août 87
4035	****	An Energy Evaluation of the Nexus Vehicle	R.T. Johnston	Mai 87
4040	0316	Reduction of the Fuel Economy Penalty Associated with the Operation of Road Vehicles at Low Ambient Temperatures	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 86
4053	****	Further Development of On-board Data Acquisition System Prepared for TC Road Safety and Motor Vehicle Regulations	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 87
4053	****	Energy Balance Cold Starting and and Warm-Up of a Passenger Car	DAVIS ENGINEERING LTD.	Fév 88
4053	****	Further Investigation of the Validation of Procedures for Estimating Instantaneous Road Load	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 89
4056	****	A Study of Logging Truck Fuel Economy Phase III	R. Derek C. Wehefield	Juin 86
4057	****	Analysis of the Energy Consumption of a Chrysler T115 Van	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 87
4063	****	Exhaust Back-Pressure as a Means of Improving the Fuel Economy of Road Vehicles at Low Ambient Temperatures	V.K. Rao M.F. Bardon	Nov 85
4063	****	The Exhaust Charged Cycle for Spark Ignition Engines	THERMOTECH ENGINEERING	Mai 87

4063	****	Exhaust Back-Pressure as a Means of Improving the Fuel Economy of Spark Ignition Engines	THERMOTECH ENGINEERING	Avr 88
4063	****	A Method of Assisting Cold Starts, Improving Fuel Economy and Reducing Emissions of Engines at Cold Temperatures (SAE 89001)	V.K. Rao M.F. Bardon D.P. Gardiner	Avr 89
4063	****	A Method for Improving Warm-Up Fuel Economy and Emissions of Gasoline and Methanol Fuelled Spark Ignition Engines	V.K. Rao M.F. Bardon J.D. Dale P.R. Smy R.F. Haley	Mai 89
4063	****	A New Concept That Aids in Operating IC Engines at Very Low Ambient Temperature Spark Ignition Engines	V.K. Rao M.F. Bardon D.P. Gardiner	Déc 89
4073	****	Analysis of the Nexus Vehicle	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 87
4073	****	Vehicle Coastdown Resistance Analysis Under Windy and Grade-Variable Conditions	B.A.P. Remenda A.E. Krause P.B. Hertz	Mars 89
4075	9202	Differences Between Laboratory Tested and On-The-Road Fuel Consumption Rates	SOM	Avr 88
4078	****	Further Study of the Feasibility of using the Truck Tire Rolling Resistance Rig for Monitoring Road Roughness - Phase I Report	DAVIS ENGINEERING LTD.	Fév 89
4078	****	Validation of Procedures for Estimating Instantaneous Road Load	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 89
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Force Balance Calibration	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 90
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Profile Instrumentation and Tag Axle Retention System Installation	DAVIS ENGINEERING LTD.	Mars 90
4078	****	Truck Tire Rolling Resistance Rig Road Roughness Shaker Test	DAVIS ENGINEERING LTD.	Juil 90

4082	****	Passenger Car Fleet Fuel Consumption Estimation Program	David C. Biggs	Déc 88
4092	****	Tests Methods Manual Part I - Vehicle Coastdown Test Procedures	DAVIS ENGINEERING LTD.	Sept 90
4092	****	Evaluation of the Energy Conversion Efficiency of a 1989 Subaru Justy	DAVIS ENGINEERING LTD.	Janv 91
6167	8635	Energy Efficient Transport Aircraft-Design and Wing Tunnel Test of an Advanced Engine Intake for a Turbo-prop Nacelle Configuration	D.J. Barber I.G. Fejtek DE HAVILLAND	Déc 86
6167	9012E	Nacelle Aerodynamics Research Vol. I - Phase I Report	D. Wilford PRATT & WHITNEY DE HAVILLAND	Déc 86
6329	6777	Logiciel de Simulation des Opérations Mars 86 Ferroviaires au Port de Montréal		GIRO INC.
6403	8983E	ALRT Impact Assessment: Baseline Travel Survey	D. Peterson R. Glover	Déc 87
6495	9778E	CO^2 Refrigeration for Long Haul Transport	B. DeLargavant FREIDEV REFRIGERATION SYSTEMS LTD.	Avr 89
6500	9276	Assessment of Advanced Bus Suspension Technology	UTDC	Mars 87
6563	8819	Canadian Railway Motive Powe Options and Development Priorities	G.W. English C. Schwier et al.CANADIAN INST.OF GU	Juil 87
6572	8140	Energy Economy through the Use of Synthetic Oils in the Engine Transmission and Two Rear Axles of Road Transport Vehicles	DOMEX	Nov 86
6798	9775E	Bombardier Single Cylinder Medium-Speed Research Engine and Test Facility. Phase IV - Development of Lube Oil Evaluation Engine and Turbocharger Rig	M. Payne BOMBARDIER INC.	Avr 89

Transport du charbon

PROJ #	TP #	TITRE	AUTEUR	DATE
6975	9316E	Rail Transportation of Coal in Western Canada	R.G.Maughan MAUGHAN RAILWAY CONSULTING	Mai 88
6975	9966	Rail Transport of Coal: A Selective Bibliography	R.G.Maughan MAUGHAN RAILWAY CONSULTING	Juil 89
7020	10215E	Feasibility Study of Utilizing a Synchronized Laser Scanner for Rail Inspection	CP RAIL	Fév 90

Carburants de substitution

PROJ #	TP #	TITRE	AUTEUR	DATE
0836	9470E	Research of Acoustic Emissions in Natural Gas Vehicle Storage Cylinders	CNG FUELS SYSTEMS	Oct 87
0836	****	Development of NGV Cylinder Acoustic Testing Equipment	CNG FUELS SYSTEMS	Oct 87
0836	9519	Assessment of Safety of Transportation, Distribution and Storage of Methanol Fuels	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Sept 88
0836	****	The Impact of Alternative Fuels on the Environment	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Nov 89
0836	****	LPG Rail Tank Cars Accumulation of Product Insulation	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Déc 89
0836	****	Highway Heavy Freight Vehicles and Alternative Fuels	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Fév 90
0836	****	Trends in Heavy-Duty Vehicles and Their Fuels - Research Paper	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Mars 90

0836	****	Options for Reducing Transportation Energy Consumption within Federal Government Departments	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Juil 90
0836	****	Transport Canada and the Environment: Options and Recommendations	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Juil 90
0836	****	Canadian Transit Handbook - Chapter on Energy	R.F. WEBB CORPORATION LTD.	Oct 90
0853	****	Report on the Proceedings and a Technology Assessment of the U.S. Department of Energy's (DOE) Annual Automotive Technology Development. Contractors' Coordination Meeting	SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL	Déc 90
0853	****	A Review of Technology for Reducing Exhaust Emissions from Diesel-Fuelled Compression-Ignition Engines	SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL	Mai 90
0854	8765	The Economics of Natural Gas in Railway Locomotive Applications	INTERNATIONAL RAIL CONSULTANTS	Oct 87
4022	****	Used Oil Analysis for Phase II of Methanol Fuel Program	C.R. Smith J.M. Cole ESSO PETROLEUM CANADA	Juil 89
4022	****	Performance and Emissions of Neat Methanol Fuelled Vehicles - Phase II	W. Goetz ORTECH INTERNATIONAL	Août 89
4032	****	Study of Safety Aspects of the Use of Alcohol Fuels in Road Vehicles - Phase II	ORTECH INTERNATIONAL	Mars 89
4061	****	Cold Start Capability of Methanol Fuelled Engines	G. Hochsmann PORSCHE AG	Oct 89
4070	****	Flammability of Vapour Emitted by Methanol/Gasoline Blends	M.F. Bardon et al. THERMOTECH ENGINEERING	Avr 88
4072	****	The Cold Start Performance of a Ford Crown Victoria Flexible Fuel Vehicle Using Gasoline and Methanol Blends	NATIONAL RESEARCH COUNCIL	Fév 90

4077	****	Review of the Cold Starting Performance of Methanol and High Methanol Blends in Spark Ignition Engines	D.P. Gardiner M.F. Bardon THERMOTECH ENGINEERING	Nov 89
4081	****	Improving the Cold Starting and Running of Spark Ignition Engines Fuelled with Neat Methanol	M.F. Bardon D.P. Gardiner V.K. Rao	Oct 90
4093	****	Critical Review and Comparison of Research Data on Selected Fuels for Automotive Use, Phase I: Initial Development of Database	SYPHER: MUELLER INT.	Mai 91
6282	8307	Aluminum-Air (Salt Water) Battery for Vehicles	D.S. Strong ALCAN INTERNATIONAL	Avr 87
6832	9022E	Dual-Fuel Locomotive Program: Project Definition and Preliminary Investigation	M.L. Payne BOMBARDIER INC.	Sept 88

Transport du pétrole et du gaz

PROJ #	TP #	TITRE	AUTEUR	DATE
0853	10127E	The Transportation of Oil and Gas from Canada's North - A Review of Recent Proposals and Major Projects	Michael Jarvis Brent Sutton SYPHER:MUELLER INTERNATIONAL INC.	Fév 90
1101	8680E	Analysis of Ice Penetration Data in Support of Parametric Physical Modelling - Volume I and II	CANMET/CCG	Mai 87
1101	****	Ice Crushing by Impact and Indentation, A Literature Review	IAN JORDAN & ASSOCIATES	Fév 88
1106	****	IDIADS System Installation Report	D. Wells S. Prashken D. Scott	Nov 86
1106	8280	Vessel Performance and Trafficability Study for the MV Arctic 1986 Trading Session	D. Wells A. MacCharles	Avr 87

1106	9063	MV Arctic Vessel Performance and Trafficability Program: Seasonal and Historical Analysis of the MV Arctic Vessel Performance and Trafficability Data Base (83 - 87)	Pat Gibson NORLAND SCIENCE AND ENGINEERING CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mars 88
1106	****	Phase I - Milestone Report #5, Eastern Parry Channel Winter Ice Regime Study	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mars 89
1106	9906E	Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East via the Southern Route of the Northwest Passage - Phase I: Ice Climatology and Navigation Assessment	P. deBastiani A.P. Bell CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Jul. 89
1106	10404E	Year-Round Accessibility of the Beaufort Sea from the East via the Southern Route of the North-West Passage - Phase II Validation of Winter Ice Conditions	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Juin 90
1113	8188E	Shipboard Ice Navigation Support System Phase IV - Final Report	CANARCTIC Shipping Co. Ltd.	Mars 87
1113	9215E	Shipboard Ice Navigation Support System Phase V - Final Report	CANARCTIC Shipping SYSTEMS LTD.	Mars 88
6476	7986	An Explosion Suppression System for Rail-Tank Cars and Other Containers Holding Pressurized Liquids: Mechanical Design Study	DAVIS ENGINEERING LTD.	Oct 86
6476	8781	Tank-Car Internal Shell Explosion Suppression System: Preliminary Thermal Feasibility Study	R.G.Wilkinson A.M. Birk DAVIS ENGINEERING LTD.	Nov 87
6480	8423	Tank Thermal Response Analysis: A Study of the Transient Phenomena in a Heated Vessel during Depressurization: Pressure Relief of Partially Filled Horizontal Cylinders - Volumes I and II	R.A. Doyle J.E.S. Venard	Déc 87
6555	8387	Technologie des navires de côte arctique: Possibilités actuelles (1986)	MELVILLE SHIPPING LTD.	Mars 87

6575	9748E	Development of Non-Destructive Testing Methods for Hydrographic Surveying	S. Hoa P. Ouellette L. Li	Fév 89
6637	8797E	Investigation of the Added Mass Phenomenon with a Flexible Model of the MV Arctic:	ARCTEC CANADA LTD.	Mars 87
6637	8797E	Vol. I - Review of existing methods, available data and summary of experimental results	ARCTEC CANADA LTD.	Mars 87
6637	8797E	Vol. II - Time domain analysis of hull response during ramming	ARCTEC CANADA LTD.	Mars 87
6637	8797E	Vol. III - Model experiments in open water	ARCTEC CANADA LTD.	Mars 87
6640	8498	Icebreaking Theory Development by Segmented Model Tests: Refinement of Technique, Vol. II	ARCTEC CANADA LTD.	Mars 87
6739	9696E	SINADS: Shipboard Integrated Navigation and Display System	OFFSHORE SYSTEMS LTD.	Fév 89
6947	9647E	Modelling of Ice Class Shafting and Propeller Systems	Bruce Cowper Arthur Karton FLEET TECHNOLOGY	Janv 89
6948	9640E	Ice Flow and Blockage Investigation of Shrouded Propellers	Vlodek Laskow ARCTIC RESEARCH AND DEVELOPMENT	Janv 89
6994	9849E	Modification and Testing of an Icebreaker to Evaluate Ice Resistant Mathematical Models	I.F. Glen R. Abdelnour M. Steele	Mars 89
7280	10788E	The Development of a Shipboard Integrated Navigation and Display System (SINADS II)	OFFSHORE SYSTEMS LTD.	Mars 91
7337	10401E	Ice Propeller Interaction Forces Volume I	Arno Keinonen	Mai 90
7337	10401E	Ice Propeller Interaction Forces Volume II	Arno Keinonen	Mai 90
7383	10844E	On-Ice Survival Tests in the Arctic	MELVILLE SHIPPING LTD.	Fév 91

7408	10565E	Functional Specification of a Second Generation Ice Navigation System	CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Mars 91
7448	10156E	Radar Data Gathering M.V. Arctic	Charles Gauthier CANARCTIC SHIPPING CO LTD.	Fév 90